أصول البحث العلمى

الأستاذ الدكتور

ماهر عبد القادر محمد

كلية الآداب- جامعة الإسكندرية

2007

الناشر

أورينتـــال

57 ش أحمد قمحه

كامب شيزار – الإسكندرية

ت: 5929089

رقم الإيداع
دار الكتب والوثائق القومية
2004 / 20370
ISBN الترقيم الدولى
977-273-276-9

أصول البحث العلمى

تصديـــــــــر

أقدم اليوم هذا الكتاب الذى يتناول موضوعًا على درجة كبيرة من الأهمية ، وهو من موضوعات الساعة أيضًا ، ألا وهو موضوع كتابة البحث العلمى ومدى ارتباطه بعلم المناهج . ذلك أن الباحثين يشعرون دائما بالحاجة إلى تجديد فكرهم فى هذا الجانب ، كما يشعرون أنهم بحاجة إلى الربط بين الجانب النظرى والجانب التطبيقى ، تماما كما تعوزهم الحاجة إلى الجمع بين الجانب المادى المتمثل فى طريقة كتابة البحث ، والجانب اللامادى أو المعنوى أو الأخلاقى المتمثل فيما ينطوى عليه البحث من جوانب أخلاقية .

أرجو أن يجد القارئ فى هذا الكتاب ما يعينه على إخراج البحث بصورة جيدة .

والله الموفق ،،،

دكتور/ ماهر عبد القادر محمد

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

تعتبر دراسة الميثودولوجيا من أهم فروع الدراسات التي ينشغل بها فلاسفة العلم، للدور المنطقي والإبستمولوجي الذي تؤديه في البحث العلم.

ومع أن الدراسات الإبستمولوجية عن الميثودولوجيا عالمياً وعربياً قليلة، ومحدودة إلى حد كبير، لصعوبتها، ولاقترانها في كثير من جوانبها بالدراسة المنطقية؛ إلا أن بعض العلوم الجزئية الخاصة، إن في مجال الدراسات الاجتماعية مثل علم الاجتماع وعلم النفس، أو في مجال الدراسات التجريبية مثل العلوم الطبيعية، أفردت صفحات، وكتابات في بعض الأحيان، تصف فيها المناهج المستخدمة في هذه العلوم، وهي بطبيعة الحال صورة من صور الميثولودوجيا، لكن هذه الكتابات محدودة، وبحاجة لأن تتجاوز الإطار الجزئي الخاص إلى العام، لتتناول الميثودولوجيا من المنظور الإبستمولوجي.

وربما كان تناول الميثودولوجيا من المنظور الإبستمولوجي دعوة نطلقها هنا لتشغل الباحثين الجدد، لأهميتها وحيويتها بالنسبة لتطور الدراسات العربية. ونظراً لأن هذا المجال لا زال بكراً، فإن جهود الباحثين سوف تشكل توجهاً له اعتباره في هذا الصدد.

والجدير بالذكر أن دراسات الميثودولوجيا يندرج تحتها موضوعات كثيرة، واختيار موضوعات بعينها للعرض دون غيرها، مسألة تتوقف على عدة عوامل من بينها اهتمامات الباحث في هذا المجال، ونظرته لأولوية الموضوعات المطروحة، وتفضيله لموضوعات بعينها على غيرها، والطابع الفني أو المجرد الذي قد تتسم به بعض الموضوعات دون غيرها، والقيم البحثية التي يمكن أن تستفاد من الموضوعات المنتقاة، وما إلى ذلك من الآراء ووجهات النظر المختلفة.

وقد شرعت أن أقدم في هذا الكتاب توجهات بحثية عامة في نطاق الميثودولوجيا، وجاء عرض الموضوعات من وجهة نظر ابستمولوجيا الميثودولوجيا، ولم أتوخَ عرض الموضوعات الميثودولوجية وصفياً، لأن ما نحتاج إلى إثرائه فعلاً هو الجانب الإبستمولوجي، وليس الجانب الوصفي الذي قد يجده القارىء في كثير من الكتابات التي دونت عن المناهج في بعض العلوم الخاصة.

جاء الفصل الأول ليقدم استعراضاً للأهمية الإبستمولوجية للمناهج وتحديد مصطلح الميثودولوجيا. ومع أن هذا الفصل يستعرض مصطلح الميثودولوجيا من خلال بعض معاجم المصطلحات، إلا أنه لم يقم بإجراء مسح شامل لكل ما صدر في المعاجم اللغوية عن هذا المصطلح، لأن البحث في هذا الجانب يخرجنا عن الغرض الذي نتوخاه.

وكان من الطبيعي من الفصل الثاني أن نناقش مفهوم العلم، ووجهات النظر المختلفة التي نجدها لدى العلماء في هذا الصدد، والمعاني والمستويات المختلفة التي قد نلتقي بها في دراساتنا.

وأما الفصل الثالث فقد خصص لمناقشة منهجية مكثفة عن المنهج التجريبي وأبعاده وعناصره، والمنهج الفرضي الاستنباطي وإجراءاته. أما المنهج الأول فقد ارتبط بالعلوم التجريبية، وهو منهج استقرائي في طبيعته، ورغم أن العلماء الآن قد تخلوا عما يعرف باسم الاستقراء كمنهج، إلا أن هذا المنهج قد يستخدم كمنهج من الدرجة الثانية. هذا بالإضافة إلى أن العلماء قد عولوا عليه بصفة أساسية في الفترة التي امتدت من القرن السابع عشر وحتى نهاية القرن التاسع عشر. وأما المنهج الفرضي الاستنباطي فيمثله أحدث العلوم تقدماً، أي علم الفيزياء المعاصرة التي تجمع في عناصر تكوينها بين الجانب التجريبي والجانب الرياضي.

ويكشف الفصل الرابع عن خصائص التفكير العلمي، وما الذي تمثله بالنسبة للباحث في مجال الميثودولوجيا على وجه الخصوص، وكيف تتكامل هذه الخصائص معاً لتشكل بعداً إبستمولوجياً داخل الميثودولوجيا.

والفصل الخامس يقدم استعراضاً مكثفاً لمناهج التحليل والتركيب، باعتبار أن العلوم جميعاً تعتمد على استخدامهما ولكن بمستويات وصور مختلفة.

ويجيء الفصل السادس ليناقش مسألة التفسير العلمي والتنبؤ والعلاقة بينهما. والباحث العلمي لا غنى له عن معرفة هذا الموضوع لأهميته الإبستمولوجيا، ولأن المعطيات العلمية التي يحصل عليها في حقل تخصصه تخضع بالضرورة لعمليتي التفسير والتنبؤ من حيث يشكلان قوام الفهم العلمي.

وأما الفصل السابع فقد عقد لبيان كيف يمكن للباحث كتابة بحثه

العلمي. وهذا الموضوع يشكل جزءاً من الميثودولوجيا التطبيقية، لأن آليات كتابة الرسالة العلمية تشكل الإنجاز النهائي لعمل الباحث، إذ الرسالة التي يتقدم بها الباحث إلى لجنة الحكم تنقل فكره مباشرة إلى الآخرين، وتصور المهارات التي اكتسبها، وإلى أي حد أجاد في توظيفها داخل الرسالة. والأفكار التي يدفع بها الباحث للرسالة تكتسب قيمتها أيضاً من خلال طريقة عرضه لها.

وكان من الضروري في الفصل الثامن أن نحاول التوسع في جانب الميثودولوجيا التطبيقية، فكان عقد هذا الفصل لفكرة الاقتباس من الكتابات وأعمال الدوريات، والإجراءات التي يتبعها الباحث في هذا الصدد. وقد حاولت في هذا الفصل أن أعرض للجوانب المختلفة للاقتباس، وكيف يوظفها فلاسفة العلم وعلماء المناهج في أعمالهم. وينطوي هذا الفصل على دراسة وصفية متكاملة لميثودولوجيا الاقتباس.

ويجيء الفصل التاسع والأخير بعنوان أخلاقيات البحث العلمي، ليربط بين ثلاثة علوم متصلة وهي الإبستمولوجيا والميثودولوجيا والإكسيولوجيا. لقد أدرت البحث الإكسيولوجي الذي يعمد للاهتمام بالقيم، خاصة الأخلاق، حول الميثودولوجيا وقواعدها، وذلك نظراً لما يمثله هذا الجانب من أهمية بالنسبة للباحثين. ونظراً لاتساع نطاق هذا الموضوع فقد أثرت أن تجيء رؤية هذا الفصل من خلال بعض القواعد المحددة التي يمكن أن تشكل تواصلاً بين الباحثين على اختلاف توجهاتهم. وينبغي الإشارة أيضاً إلى أن هناك موضوعات تشكل جانباً مهماً من هذا المبحث تتعلق بالعلوم المتقدمة مثل الهندسة الوراثية وغيرها، وهذه الموضوعات تشكل بحثاً مثمراً للميتاأخلاق وهو ما

سوف نفرد له كتاباً مستقلاً في إطار هذه السلسلة.

إنني آمل أن أكون قد قدمت للباحثين العرب رؤية موضوعية حول ما تمثله الميثودولوجيا من أهمية بالنسبة للبحث العلمي، على أمل أن أقوم بدراسة نقدية للإنجازات الميثودولوجية العربية في هذا المجال في المستقبل القريب.

وبالله التوفيق،

ماهر عبد القادر

الفصل الأول

الأهمية الإبستمولوجية للمناهج

وتحديد المصطلح

الأهمية الإبستمولوجية للمناهج

شُغِلَ الفكر الفلسفي والعلمي، على السواء، منذ قرون طويلة بدراسة ما يعرف اليوم بعلم المناهج، أو ما نطلق عليه اليوم بالاصطلاح المنطقي «الميثودولوجيا» Methodology، وهذه التسمية ترجع للعصر الحديث بصورة رئيسية.

والواقع أن الفكر العلمي ذاته لا يمكنه أن يتقدم إلا من خلال اتباع منهج Method معين من هذا العلم أو ذاك، وقد فطن أرسطو في عصر ازدهار الفلسفة اليونانية قديماً إلى أهمية المناهج إبستمولوجياً، والتمييز بين صورها المختلفة، وانعكاس هذا التمييز ذاته على العلوم التي ندرسها. ولذا وجدنا أرسطو يميز بين صورتين أساسيتين للمناهج وهما: الأولى صورة ما يعرف بالمنهج الاستقرائي Inductive Method، والثانية صورة ما يعرف بالمنهج الاستنباطي Deductive Method. وهذا التمييز له معزاه بالنسبة لصورة العلوم ذاتها، فقد قسم أرسطو العلوم إلى علوم نظرية Theoretical Sciences وأخرى عملية Practical Sciences هذا بالإضافة إلى العلوم الشعرية Poetical Sciences. ويلاحظ أنه حدد الميتافيزيقا Metaphysics والرياضيات Mathematics والفيزياء Physics ضمن طائفة العلوم النظرية، على حين وضع الأخلاق Ethics والسياسة Politics والاقتصاد (تدبير المنزل) Economy من الطائفة الثانية، أي

العلوم العملية. ولهذا التقسيم أهميته الإبستمولوجية (المعرفية)، إذ أن طائفة العلوم النظرية تهتم بالفكر الفلسفي والرياضي والمنطقي، أي بالعلوم العقلية البحتة، على حين أن طائفة العلوم العملية تنصب على أمور الواقع، والفارق بين ما هو نظري وما هو واقعي يبدو في الصدق Truth، وهو ما سوف نشير إليه من سياق دراسة المناهج.

لقد انتقل الفكر اليوناني القديم إلى العالم العربي الإسلامي من النصف الثاني من القرن الثالث الهجري بصورة شبه منظمة، وعبر حركة الترجمة والنقل فهم العلماء العرب موقف أرسطو من المناهج، وتأسست الأبحاث العلمية من مجال الطبيعيات بصورة رئيسية على المنهج الاستقرائي، أو ما عرف عند العلماء العرب بالمنهج التجريبي، خاصة عند جابر بن حيان، والرازي وابن الهيثم وغيرهم من العلماء الذين ركزوا على الملاحظة والتجربة. وفي مجال العلوم النظرية توجت الأبحاث العلمية بالمنهج الاستنباطي الأمر الذي أدى إلى تقدم البحوث التي أنجزت في القرنين الرابع والخامس الهجريين. ثم بدأت حركة النقل المنظم للعلوم إلى أوروبا، وترتب على هذا أن وقف علماء أوروبا في العصور الوسطى مثل روجر بيكون على أهمية الأبحاث العربية والعناية بالمنهج التجريبي. لكن التطور الحاسم في النهضة الأوروبية حدث مع نهاية القرن السادس عشر الميلادي وبداية القرن السابع عشر، حين انطلقت الشرارة الأولى لدراسة المناهج بصورة منظمة من خلال كتاب «الأورجانون الجديد» Novum Organum الذي دونه فرنسيس بيكون عام 1620 ليدشن به عصر التجريب. ولا يقل هذا عما فعله ديكارت في مجال الفكر الفلسفي حين دون كتابه «المقال عن المنهج» الذي أصدره عام 1637 ليعلن أيضاً أهمية المنهج في الفلسفة. وكانت المحاولات التي سبقت ديكارت وبيكون قد أعلنت

رسمياً من خلال أعمال جاليليو عالم الفيرياء والرياضيات أن كتاب الطبيعة قد دُوِن بلغه رياضية، مما يعني أن لغة الرياضيات لها أهميتها في مجال قراءة ومعرفة الطبيعيات

ومع تتابع الدراسات العلمية في هذا الجانب بدأ المناطقة، بصفة خاصة، يوجهون عنايتهم لدراسة المناهج وتقنينها وتحديدها، ودراسة خطواتها تفصيلاً، وظلت الأبحاث المنطقية تحافظ على هذا التقليد كجزء رئيسي من الدراسات المنطقية. لكن في الثلث الأول من القرن العشرين تحولت أنظار العلماء قليلاً عن هذا الاتجاه، وبدأت حركة فكرية جديدة اتجهت إلى نحت علم جديد هو فلسفة العلوم التي ابتلعت المناهج بأبحاثها، وظهرت فكرة علم ما يعرف بالميثودولوجيا.

وقبل أن نغوص في دراسة الجوانب والأبعاد المختلفة للميثودولوجيا نتوقف عند التعريف بهذا المصطلح وجوانبه من خلال دراسة المعاجم المتخصصة حتى نقف على أهميته ومكانته المنطقية ابستمولوجياً، ذلك لأن عنايتنا بالميثودولوجيا في هذه الدراسة إنما سوف تأتي من خلال المنظور الإبستمولوجي لنعرف الدور الذي يلعبه الفهم الميثودولوجي في البحث العلمي، وكيف يمكن توظيفه، وأبعاده التي يمكن من خلالها تطوير الفهم العلمي للأنساق التي نتعامل معها في حقول المعرفة المختلفة.

مصطلح الميثودولوجيا Methodology :

ورد هذا المصطلح في قاموس علم الاجتماع[1]، كما ورد أيضاً

(1) محمد عاطف غيث، قاموس علم الاجتماع، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1990، ص ص 287 ـ 289

في المعجم الفلسفي[1]. ومن الملاحظ أن المعجم الفلسفي خص هذا المصطلح بسطور قليلة لا تشير إلى ما يعنيه، يقول المعجم عن مناهج البحث «(1) قسم من أقسام المنطق يبحث في مناهج العلوم (2). في مقابله المنطق عند كانط. المنطق الترنسندنتالي يبحث في شروط المعرفة ومشروعية استخدام هذه الشروط. أما مناهج البحث الترنسندنتالية فتبحث في تحديد الشروط الصورية التي يجب توافرها لتأسيس مذهب كامل للعقل». هذا هو كل ما ذكره المعجم الفلسفي عن مصطلح الميثودولوجيا، وكان المفروض أن يعرفه ويشير إلى ما يعنيه، أو يتناوله من خلال الحديث عن الإبستمولوجيا، أو من خلال الحديث عن فلسفة العلوم، أو من خلال الحديث عن مادة «المنطق» باعتبار الميثودولوجيا قسماً رئيسياً من أقسام المنطق «كما وقد خلت أيضاً مادة المنهج Method التي وردت في المعجم من الإشارة إلى مناهج البحث. والإشارة الوحيدة التي وردت عن هذا المصطلح جاءت في تقسيمات المنطق حيث أشار المعجم إلى المنطق المادي فذكر أنه «البحث في العمليات العقلية التي تؤدي إلى الخطأ والصواب، وكذلك البحث في العمليات الاستقرائية والفروض ومناهج البحث العلمي»[2].

إن ما يذكره المعجم الفلسفي في هذا الصدد، من حيث التصنيف، هو أن الميثودولوجيا قسم من أقسام المنطق. لكن المعجم لم يتعرض للأهمية الابستمولوجية للميثودولوجيا، أو مكانتها، ولم يقدم تعريفاً يشير إلى العمليات المتضمنة في الميثودولوجيا، بل جعل هذا يندرج تحت المنطق المادي بصورة غير مباشرة، واقتطع من هذا

(1) مراد وهبه، يوسف كرم، يوسف شلالة، المعجم الفلسفي، دار الثقافة الجديدة، ط 2، 1971، ص 228 ـ 229.
(2) المرجع السابق، ص 340.

السياق علاقة المنطق المادي بالميثودولوجيا، حيث جعل المسألة قاصرة على أن تصبح الميثودولوجيا متضمنة في المنطق المادي. وهذا الفهم محدود، قليل الفائدة، لا يركز على دراسة التصور في سياقه المعرض.

وفي مقابل هذا نجد أن «قاموس علم الاجتماع» قد تناول المصطلح «ميثودولوجيا» بالتحليل والشرح الدقيق، مبيناً القيمة الإبستمولوجية التي يمكن أن تكون للمصطلح، ومركزاً على دراسة أكثر جوانب المصطلح أهمية من خلال سياقات ومستويات مختلفة، ليبرز أمام الباحث العلمي ما تتمتع به الميثودولوجيا من أهمية من البحوث الفكرية المعاصرة.

أما من حيث التعريف بالميثودولوجيا، أو علم المناهج، فيذكر القاموس أن الميثودولوجيا هي الدراسة المنطقية والمنظمة للمبادىء التي توجه الاستقصاء العلمي. ولهذا لا يجب خلطها بالنظرية، لأنها تهتم في المحل الأول بالأسس العامة التي تبرهن على صحة النظريات دون التعرض إلى مضمونها، أو إجراءات البحث وأدواته، لأن علم المناهج يقيم هذه الإجراءات والأدوات من حيث قدرتها على مدنا بنوع من المعرفة. وإذن فالميثودولوجيا كنظام معياري، تختلف إلى أبعد حد عن الدراسة الواقعية التي يجريها العلماء كما هو الحال في علم اجتماع المعرفة أو تاريخ العلم.

ولكن كيف يفسر قاموس علم الاجتماع ارتباط الميثودولوجيا بالفلسفة والتحول إلى ارتباطها بالعلوم الاجتماعية. يذكر القاموس عن هذا الجانب أن «الميثودولوجيا ارتبطت ـ تقليدياً ـ بالفلسفة كأحد فروعها وبصفة خاصة كفرع من المنطق. ولكن نظراً لأن الميثودولوجيا الفلسفية اخفقت في أن تجيب على كثير من التساؤلات ذات الأهمية العلمية عند

دارسي العلوم الاجتماعية فإنهم يصيغون الآن ميثودولوجيا خاصة بهم. وترتب على ذلك أن أصبح الكثيرون ينظرون إلى الميثودولوجيا في العلوم الاجتماعية على أنها اتجاه عقلي، وليست نظاماً مستقلاً. أما أن يذكر القاموس إن أصحاب العلوم الاجتماعية «يصيغون الآن ميثودولوجيا خاصة بهم» فهو أمر طبيعي لأن تطور ونمو علم الاجتماع بدأ متأخراً نسبياً ولم يتجاوز القرن ونصف من الزمان، والعلوم الاجتماعية فروعها متنوعة ومتعددة وينبغي أن نؤسس ميثودولوجيا خاصة بها تتفق مع طبيعة أبحاثها، ولكن هذا لن يجعلها تنفصل عن «علم المناهج العام» أو الميثودولوجيا، كعلم مستقل. ومن الملاحظ أن القاموس أشار إلى أن الميثودولوجيا أحد فروع الفلسفة، بل هي أحد فروع المنطق بصفة خاصة، لكن ليس هناك أي معنى لأن يذكر القاموس أن الميثودولوجيا كفرع فلسفي أخفقت، وهنا لا بد من توضيح بعض الأمور الهامة:

أ ـ لقد اعتمد القاموس في تأكيد هذا الرأي على ما ذكره لازرزفيليد وروزنبرج، في كتابهما «لغة البحث الاجتماعي» وهو مجموعة مقالات جمعها المؤلفان ونقلا فيها بعض وجهات النظر الخاصة ببعض الباحثين حول موضوعات البحث العلمي.

ب ـ إن الميثودولوجيا الآن ليست فرعاً من فروع الفلسفة، وإنما هي مبحث رئيسي من مباحث فلسفة العلوم، وقد كانت حتى بداية الربع الثامن للقرن العشرين أحد فروع المنطق، فالمنطق إما أنه صوري مثل منطق أرسطو الذي يعني بالصورة التي تكون عليها القضايا، وكيفية استنتاج صدق أو كذب قضية من صدق أو كذب قضية أخرى، دون النظر إلى مادة القضايا. وقد تطور هذا المنطق الصوري في العصر

الحديث إلى ما نعرفه الآن بالمنطق الرياضي الذي انصهرت فيه الرياضيات مع المنطق في نسق واحد، أصبح يعتمد تمام الاعتماد على الرياضيات وثوابتها ومتغيراتها، ويقيم أساسيات النسق في الرياضيات والمنطق على البديهيات والتعريفات والقضايا الابتدائية دون اللجوء للغة الكثيفة الصورة التي يكتنفها الغموض في كثير من الأحيان، وتعتمد فقط على قواعد منطقية ورياضية للاستنباط والبرهنة. وأما الفرع الثاني من المنطق وهو المنطق المادي فقد كان موضع نظر واعتبار منذ مدة طويلة، لكنه لم يتطور بصورة واضحة إلاّ عند المناطقة والعلماء العرب، ثم انتقل إلى العالم الغربي مع ما انتقل من علوم أخرى، وبدأ يشق طريقه منذ القرن الثالث عشر في أوروبا وأكد استخدامه علماء ومناطقة لايتن أمثال روجر بيكون، لكن استطاع فرنسيس بيكون في مطلع القرن السابع عشر أن يؤسس المنطق المادي تأسيساً دقيقاً حين دون مؤلفه «الأرجانون الجديد» Nouvum Organum (1620) الذي وجه النظر فيه إلى دراسة «منطق البحث» ذاته، وقد تطور هذا الجانب بصورة أكبر بعد ذلك وظهر «علم المناهج» أو «الميثودولوجيا» كمصطلح متكامل في كتابات كانط، ثم أخذ التطور مجراه حين ركز جون ستيوارت مل على تأصيل هذا الجانب، ومن بعده تابع المناطقة هذا التطور بصورة قوية.

ج ـ والشيء الجدير بالذكر أن المناطقة في القرن الماضي نظروا إلى مناهج البحث على أنها تقع في قسمين رئيسيين: القسم الأول هو ما يعرف بعلم المناهج العام أو الميثودولوجيا العامة General Methodology وهذا الفرع يبحث في خطوات البحث العلمي مثل الملاحظة وشروطها وأنواعها، والتجربة وأنواعها، والفروض وتحقيقها والتنبؤ والنظرية والقانون، ولا تختلف العلوم جميعاً في هذا المعنى حين تتحدث عن

الميثودولوجيا، بل إن كتابات علم الاجتماع ذاته تزخر بالحديث عن هذا الجانب حين تبدأ حديثها عن موضوع من موضوعات العلم. ويمكن القول تقريباً إن معظم كتابات علم الاجتماع العام تتناول بعض جوانب الميثودولوجيا بالدراسة. أما القسم الثاني فهو ما يعرف بعلم المناهج التطبيقي Applied أو الخاصة Special وهذا القسم يقرر أن لكل علم من العلوم منهج البحث الخاص به الذي يلائم طبيعة المادة المدروسة، ويتفق مع طبيعة الظاهرة التي يقوم العالم بفحصها فإذا كنا مثلاً في مجال الحديث عن الرياضيات، كان المنهج الذي نستخدمه هو المنهج الاستنباطي الذي يقوم على التحليل والتركيب معاً، وإذا كنا في ميدان التاريخ كان المنهج الذي نستخدمه هو المنهج التاريخي الذي يقوم على التحليل الداخلي والتحلي الخارجي ونقد الوثيقة ومصدرها وعصرها، وما إلى ذلك من الخطوات التي نقوم بها الباحث. وبعض العلوم الأخرى مثل علم الاجتماع تستخدم مناهج عديدة في دراستها للظاهرة الاجتماعية، لكن من الواضح أن هناك كتابات كثيرة تحمل العنوان «مناهج البحث الاجتماعي» أو عناوين أخرى قريبة منه، وعلى امتداد صفحات هذه الكتب لا نجد إشارة إلى مناهج البحث العامة «الميثودولوجيا» ولكن ما نجده هو وصف دقيق لمناهج البحث الخاصة أو «التطبيقية».

د ـ وارتبط التطور الأخير للميثودولوجيا بفرعين آخرين من فروع العلم ظهرا في فترة متأخرة وهما: (1) فلسفة العلوم التي أجمع علماؤها على أن الميثودولوجيا ارتبط تطورها بفلسفة العلوم كما ارتبط تطور الميثودولوجيا بها أيضاً. وكذلك أصبحت الميثودولوجيا متصلة أوثق الاتصال بالأبستمولوجيا، بالمعنى الذي يفهمه الباحث الفرنسي، والذي يعرف في الإنجليزية بفلسفة العلوم.

لقد أردت من هذا الإيضاح أن أشير إلى ضرورة تحديد بعض الجزئيات المتعلقة بفهمنا للمصطلح ميثودولوجيا التي هي علم مستقل بذاته وليس فرعاً من الفلسفة أو العلوم الاجتماعية. وربما أشار «القاموس» في اختصار شديد إلى شيء قريب من هذا المعنى، ولكن بدون تحديد، يقول: «ويشير أحد استخدامات هذا المصطلح إلى الوسائل الفنية التي يستخدم أي فرع من فروع العلم لمعالجة معطياته بكسب المعرفة، إلا أنه يشير بوجه عام إلى الدراسة الأكثر تجريداً للأساس المنطقي الذي يقوم عليه العلم أو النظام المعرفي»[1]. أما المعنى الأول الذي أشارت إليه هذه الفقرة فهو ما سبق أن أسميناه الميثودولوجيا الخاصة. وأما المعنى الثاني فهو الميثودولوجيا العامة، لكن ليست الميثودولوجيا العامة هي فلسفة العلوم كما يشير القاموس[2]، إنها أحد فروع فلسفة العلوم.

أما علاقة علم الاجتماع بالميثودولوجيا، فيذكرها القاموس، إنه يتبنى نظرة لازروفيلد، في الربط بين الميثودولوجيا وعلم الاجتماع إذ إن عالم الاجتماع يدرس الفرد في المجتمع، ولكن عالم الميثودولوجيا يدرس عالم الاجتماع في عمله.

ولكن لم يتبين القاموس هنا أن دراسة عالم الاجتماع في سياق علمه لا تدخل ضمن نطاق دراسة الميثودولوجيا، وإنما هي بالأحرى موضع اهتمام ودراسة علم اجتماع المعرفة لأن الدراسة في هذا السياق تنصب على الأفكار والعالم النظري لعالم الاجتماع، وما يمثله هذا العالم من كيان يستحق الدراسة في مقابل دراسة الوقائع الاجتماعية، أو

(1) محمد عاطف غيث، المرجع السابق، ص 288.
(2) المرجع السابق، ص 288.

دراسة الفرد في سياق المجتمع. ومن ثم فإن القاموس لم يفصل بين الميثودولوجيا كعلم معياري يقوم على دراسة الإجراءات والخطوات المنهجية وتقنينها على المستوى الخاص أو العام، وبين الجانب الذاتي المتمثل في وصفية العالم الاجتماعي ذاته. ولذا فإن العلاقة بين علم الاجتماع والميثودولوجيا تتمثل في أن علم الاجتماع يستفيد من دراسة الميثودولوجيا على المستوى التطبيقي في إجراءات البحوث الميدانية ومنهجياتها. أما تحديد الأطر النظرية ومعالجة النظريات في مجال علم الاجتماع فتندرج تحت الإبستمولوجيا.

وأما من حيث صدور الاهتمام بالميثودولوجيا في علم الاجتماع، فيذكر القاموس في هذا الصدد أن الاهتمام بقضايا الميثودولوجيا تاريخياً في العلوم الاجتماعية كان وراء السعي لتأكيد الطابع العلمي لها: أو بعبارة أخرى كان الاهتمام يدور حول تحديد إلى أي مدى تقترب العلوم الاجتماعية من مناهج وأدوات وإجراءات العلوم الطبيعية؟ وكيف يمكن اكتشاف قوانين التفاعل الإنساني في الوقت الذي لا يمكن إخضاع موضوعات البحث إلى التجربة؟ وإلى أي مدى يمكن تحقيق الموضوعية في العلوم الاجتماعية؟ وهل تحتم معالجة العلوم الاجتماعية للكائنات البشرية ضرورة وجود اختلافات جذرية في مداخل الدراسة عن العلوم الطبيعية؟.

إن أهم ما يلفت الانتباه في هذا الفهم أن القضية التي تشغل علم الاجتماع هي قضية «العلمية». أي كيف يكون علم الاجتماع «علماً» مثل العلوم الطبيعية؛ وعلم الاجتماع يعتقد أن مجرد استخدام أدوات وإجراءات المنهج الاستقرائي من العلوم الطبيعية يؤدي بعلم الاجتماع إلى الارتقاء لمصاف هذه العلوم الأخيرة، ومن ثم يمكنه أن يكتشف القوانين الثابتة المؤسسة تأسيساً جيداً. ولكن غاب عن القاموس الفوارق الأساسية

بين الظواهر الاجتماعية والظواهر الطبيعية. إن الظواهر الاجتماعية تصدق في قطاع محدود من الزمان ـ المكان، على حين أن قوانين الظواهر الطبيعية تصدق في كل زمان ومكان، ولا تختلف باختلاف الشعوب. وعلى حين تمثل الظواهر الاجتماعية الكائن الحي المنفعل (الإنسان) باعتباره موضوعها الأول، كفرد، أو من جماعة، فإن الظواهر الطبيعية تمثل ما هو جامد (لا ينفعل). وبعض ظواهر العلوم الطبيعية مثل البيولوجيا لا يصدق عليها أيضاً ما يصدق على الظواهر الطبيعية إجمالاً لاختلاف مستويات هذه العلوم. أضف إلى هذا أن العلوم الطبيعية الآن لا تأخذ بفكرة القانون العلمي الثابت الراسخ طوال الوقت، وإنما تحدث عن الاحتمال وعن «عدم اليقين» واكتشفت هذه العلوم أن حالة سالبة واحدة يمكن أن تطيح بالنظرية التي كان يسمح بأنها كلية وعامة، كما وجدت هذه العلوم أن فكرة اليقين العلمي المطلق أصبحت من مخلفات العلم القديم. فكيف يمكن بعد كل هذا أن يسعى علم الاجتماع إلى ملاحقة أفكار العلوم الطبيعية الكلاسيكية. إن نقطة البداية الميثودولوجية الصحيحة بالنسبة لعلم الاجتماع الآن هو أن يبدأ من المحصول النظري الموجود على الساحة في إبستمولوجيا العلم من خلال أفكار توماس كون وكارل بوبر، لا أن يتحدث عن التشبه بالعلوم الطبيعية.

إذن المسألة المتعلقة بالعلاقة بين العلوم الاجتماعية، أو علم الاجتماع على وجه الدقة وبين الميثودولوجيا تختلف في الدقة والموضوعية، أو بمعنى آخر كيف يمكن أن تسهم الميثودولوجيا في تحقيق الموضوعية. وهنا يؤكد القاموس وجهات نظر مختلفة فبعض الباحثين يذهب إلى أنه ما دام موضوع الدراسة في كثير من العلوم الاجتماعية مرتبطاً بمسائل ذاتية بحتة لا تخضع لبحث عام، ولا يمكن

دراستها بنفس الوسائل المستخدمة في العلوم الطبيعية، فإنه من الصعب بل من المستحيل أن نصل إلى بحث اجتماعي نحقق له أقصى درجات الموضوعية. ويذهب البعض الآخر من أمثال ماكس فيبر إلى أن الباحث في العلوم الاجتماعية يجب أن يكون على فهم تام بنتائج الفعل الاجتماعي، وأن يوحد ذاته بأصحاب هذا الفعل الذي يرتبط بموضوع بحثه.

ويعترض القاموس على قدرة الباحث في العلوم الاجتماعية على تحقيق الموضوعية ونجده يشير إلى هذا الجانب الهام بعد استعراضه السابق مؤكداً على أن من أهم الاعتراضات في هذا الصدد ما يتصل منها بتأثير القيم على كثير من جوانب البحث الاجتماعي. ويرى البعض أن القيم تستطيع التأثير في قدرة الباحث الاجتماعي على التحليل غير المتحيز من خلال: (أ) التحديد الخاص للمشكلة التي يقع عليها الاختيار لبحثها. (ب) القيم المتضمنة في التحليل وتعمل على توجيهه. (ج) التدخل في تحديد وتصميم الإطار التصوري.

إن هذه الإشارات الأخيرة تقدم لنا تصورين للميثودولوجيا، أولهما التصور العام الذي يهدف إلى تحقيق النظرة الموضوعية، وبهذا فإن الموضوعية يجب النظر إليها بحذر شديد؛ لأن الموضوعية التي نألفها في العلوم الاجتماعية تختلف عن الموضوعية التي تتمتع بها العلوم الطبيعية. إن نسبة الحياد وتحقيق الموضوعية في العلوم الطبيعية عالية ولا يمكن مقارنتها بالعلوم الاجتماعية. ولذا فإنه مهما ادعى الباحث الاجتماعي من موضوعية في دراسته لظواهر علمه، فإن هذه الموضوعية تظل ذات طابع فردي، ولا يمكن أن ترقى إلى درجة موضوعية العلوم الطبيعية، وأما المستوى الثاني للميثودولوجيا فيكشف لنا عن درجة التطبيق التي نجدها للميثودولوجيا العامة في العلوم

الجزئية. فلكل علم من العلوم مناهجه الخاصة به، وهذه المناهج تشكل في مجموعها ميثودولوجيا خاصة وهي بطبيعة الحال تستفيد من الميثودولوجيا العامة، وتعتبر أحد فروعها.

يجب علينا إذن أن نبيّن بعد الاستعراض السابق للمصطلح ميثودولوجيا ثمة أمور هامة هي:

أولاً: أن العلم الباحث في المناهج Methods على المستوى العام أو المستوى الخاص يعرف باسم الميثودولوجيا Methodology. فإذا كان البحث في المناهج عاماً ومتعلقاً بقواعد الميثودولوجيا وتفصيلاتها وغيرها من الموضوعات التي تنطبق على العلوم أطلق عليه في هذه الحالة الميثودولوجيا العامة General. أما إذا كان البحث متعلقاً بمناهج علم من العلوم فإن الميثودولوجيا تكون خاصة Special؛ لكن قواعد الميثودولوجيا الخاصة تندرج تحت التصور العام للميثودولوجيا.

ثانياً: إنه يمكن تشخيص المناهج التي لدينا وتنطبق على طوائف العلوم التي ندرسها على النحو التالي:

1 ـ إذا كنا في مجال العلوم التجريبية فإن المنهج الذي تعتمد عليه هو ما نطلق عليه مصطلح المنهج التجريبي، أو ما أطلق عليه أيضاً مصطلح المنهج الاستقرائي Inductive Method. وهنا فإن هذا المنهج يبدأ من الملاحظات والتجارب والفروض لينتقل إلى القوانين والنظريات. وقد تعرض هذا المنهج منذ بداية الربع الثاني من القرن العشرين لانتقادات شديدة لدى علماء المناهج وفلاسفة العلم، وأصبحت العلوم التجريبية المتقدمة الآن تلجأ إلى استخدام هذا المنهج في مرحلة تالية بعد مرحلة التخمين، وأصبح الاستقراءبالتالي منهجاً من الدرجة الثانية، بل انطلقت الدراسات المعاصرة من فكرة الاستنباط

وليس الاستقراء. ونتائج، أو قوانين هذه العلوم لا ترقى إلى اليقين المطلق، ولكنها قابلة للتصديق بدرجة عالية.

2 ـ وإذا كانت العلوم التي نتحدث عنها هي العلوم الرياضية والمنطقية، فإن المنهج الذي نعتمد عليه هو المنهج الاستنباطي Deductive Method الذي يتوصل إلى النتائج ابتداء من المقدمات. وجاء تطور هذا المنهج ابتداء من المنطق القياسي الأرسطي، والنتائج التي نتوصل إليها في هذا المنهج تتصف باليقين المطلق لأنها تعتمد على الشروط التي يضعها العقل ولا علاقة لها بالخبرة أصلاً وليست مستمدة منها.

3 ـ وإذا كانت الظواهر التي نتحدث عنها تجمع في طبيعتها بين العلوم التجريبية والعلوم الرياضية، فإن المنهج الملائم في هذه الحالة هو المنهج الفرضي الاستنباطي Hypothetico-Deductive System الذي يدرك أهمية التعامل مع المستوى التجريبي والمستوى الرياضي. وأوضح مثال في هذا الصدد علم الفيزياء المعاصر، الذي يجمع بين الفرض التخميني العقلي الذي ينطلق منه العالم، وبين ما يضعه العقل من شروط لإمكان الاستنباط من الفرض، أو التخمين. والنتائج التي نصل إليها في إطار هذا المنهج تحمل في طبيعتها الصفة الرياضية والصفة التجريبية، وبعضها يمكن التحقق منه تجريبياً، وبعضها الأخر قد يحتاج إلى تبسيط أكثر، أو قد لا يكون بمقدور التكنولوجيا الراهنة أن تتحقق منه.

4 ـ لكن هناك من العلوم ما يتميز عن الفئات الثلاثة التي ذكرناها، مثل علم التاريخ وعلم الأخلاق. هذه العلوم تعتمد على استخدام ما نطلق عليه المنهج الاستردادي، ومهما ادعى أصحاب هذه العلوم من موضوعية ودقة، فإن نتائجها ذاتية بدرجة عالية، وتتوقف على موقف المفسِّر لها، هذا فضلاً عن تأثرها بشحنة عاطفية كبيرة من قِبَلِ من ينظرون إلى أحكامها ومعاييرها.

الفصل الثاني

مفهوم العلم

ينظر عادة لمفهوم العلم على أنه من الأفكار الرئيسية التي يجب على الباحث أن يشير إليها قبل أن يناقش أفكار وآراء المدارس المختلفة حول التصور، أو الفكرة التي يطرحها الباحث. وربما كان السبب في هذا أن مفهوم العلم ذاته يحدد المدخل، أو الأهمية التي تحتلها المشكلة عند الباحث. ولذا نجد الكتابات المختلفة تفضل مناقشة مفهوم العلم كتصور أساسي، وهنا توجد لدينا اختلافات بين آراء المدارس الفكرية حول هذا المفهوم، وطبيعته، وعلاقته بغيره من المفاهيم والتصورات العلمية الأخرى. والفقرة التالية تتناول بشيء من التحليل مفهوم العلم من خلال مناقشة بعض الآراء العامة التي عرضت له.

مفهوم العلم:

اختلفت الآراء حول تحديد مفهوم العلم Science، وبناء على هذا الاختلاف تباينت الاتجاهات الفكرية، مما أفضى إلى بعض الخلط المنطقي خاصة في معالجة فكرة النسق العلمي. ومع أن بعض الباحثين قد لا يعالجون مفهوم العلم والنسق العلمي Scientific System بصورة مترابطة، ويفضلون الفصل بين الفكرتين استناداً إلى بعض التمييزات الهامة بينهما؛ إلا أننا نرى أن هذا الفصل لا يحقق الغاية المنشودة خاصة في ميدان فلسفة العلم ومناهج البحث العلمي حيث تترابط الموضوعات والمشكلات البحثية بصورة شديدة مما يجعل الفصل بين الفكرتين في حكم المستحيل.

لذا تنبه بعض المفكرين وعلماء المناهج مثل بريثويت(1) إلى هذه المشكلة حين أخذ يناقش فكرة النسق العلمي من خلال مفهوم العلم ذاته، فهو في الفصل الأول الذي خصصه كمقدمة تحليلية لمؤلفه بعنوان «التفسير العلمي: دراسة لوظيفة النظرية والاحتمال والقانون في العلم» يؤكد أن مفهوم العلم في هذا المؤلف يشمل العلوم الطبيعية الفيزيقية والبيولوجية وبعض أجزاء علم النفس، والعلوم الاجتماعية مثل الأنثروبولوجيا والاجتماع والاقتصاد على اعتبار أنها معنية بدراسة موضوعات ذات طبيعة إمبريقية. ويستبعد من هذا المفهوم الفلسفة بأسرها على اعتبار أنها ليست من العلوم المشار إليها، والتاريخ بأكمله لأنه يعني بدراسة الحادثات التاريخية المخصوصة، وموضوعات الرياضيات البحتة والمنطق الرياضي باعتبارها لا تدور حول وقائع إمبريقية.

لكننا نلاحظ أن هذا المفهوم لا يضع تمييزات حاسمة بين فروع العلم التي ذكرت داخل المقولة الواحدة، ذلك لأننا إذا نظرنا في التصنيفات المتعددة للعلوم وجدنا أنها تتدرج في ثلاثة طوائف رئيسية، تندرج تحت كل طائفة منها مجموعة من العلوم المتميزة تماماً:

الطائفة الأولى: وهي طائفة العلوم الطبيعية التي تشتمل على مجموعة هامة من العلوم مثل الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا والتاريخ الطبيعي وغيرها من العلوم المشابهة.

الطائفة الثانية: وهي تشتمل على الدراسات الاجتماعية مثل الأنثروبولوجيا والاجتماع والاقتصاد وعلم النفس والعلوم السياسية والتاريخ.

---

(1) Braithwaite, R.B., Scientific Explanation: A Study of the Function of Theory, Probability and Law in Science, Harper and Brothers, New York, 1960, P. 1.

الطائفة الثالثة: وهي طائفة العلوم الصورية وتندرج فيها الرياضيات البحتة والمنطق الصوري والمنطق الرياضي

قد يعترض بريثويت، أو بعض أقطاب الطائفة الثانية من الدراسات على هذا التقسيم، وقد يذكرون في اعتراضاتهم أن محتوى الدراسات الاجتماعية إمبريقي، وأن هذه الدراسات تتعامل مع معطيات إمبريقية ذات شكل ومضمون، ومن ثم يصبح هذا التقسيم تعسفياً إلى درجة كبيرة، لكن ليست لهذه الاعتراضات وجاهتها، أو بالأحرى ليس لها ما يبررها من وجهة نظر العلم. إذ أن من أدق أهداف العلوم الطبيعية وصف الظواهر الطبيعية وتفسيرها والكشف عن القانون العلمي الذي تخضع له، والتنبؤ بما سيقع من حوادث مستقبلية في مجال هذه الظواهر بناءً على المعطيات التي بين أيدينا. ونحن نلاحظ أن هذه الطائفة من العلوم، خاصة الفيزياء والكيمياء، تتعامل مع المادة الجامدة التي لا تنفعل، باستثناء البيولوجيا التي تدرس المادة الحية المنفعلة من حيث هي مادة فحسب، أي من حيث التركيب والبناء الداخلي بجزئياته وتفاصيله، والمماثلات أو الاختلافات القائمة بين أجزاء الكل المركب. وهذه المادة حين تدرس بكل تفصيلاتها إنما تأتي دراستها من خلال الوصف المجهري، ويتمتع البناء البيولوجي الداخلي بالتجانس والثبات. والتاريخ الطبيعي يقوم على فكرة التعريف والتصنيف التي تتم للأجناس والأنواع والفصائل بعد إجراء الوصف الخارجي الذي يحدد الشكل والتركيب من الخارج، وهذا ما يجعلنا نرى أن طائفة العلوم الطبيعية وحدها ذات مستويات ثلاثة هي:

أ - المستوى الوصفي descriptive level، الذي تقف عند حدوده البيولوجيا والتاريخ الطبيعي والوصف إما مجهري أو خارجي.

ب ـ المستوى الاستقرائي Inductive level، وتمثله الكيمياء والفيزياء الكلاسيكية.

ج ـ المستوى الإستنباطي Deductive level، وتمثله الفيزياء المعاصرة بكل مكوناتها.

أما الطائفة الثانية من العلوم فتجعل الإنسان المحور الرئيسي لدراستها، فهي تهدف إلى دراسته وفهمه من جوانب متعددة، فإذا ركزت الدراسة على علاقاته بالآخرين وعضويته في الجماعة وتفاعله وثقافته منذ بداية تطوره إلى الآن، كنا بصدد الأنثروبولوجيا وعلم الاجتماع. وإن كان محور الدراسة تعاملاته مع الآخرين والنظام النقدي الذي يتبعه وإنفاقه واستهلاكه... الخ كنا في ميدان الاقتصاد. وإذا كان الهدف دراسة سلوكه ودوافعه وسرعة تعلمه وذكائه وشخصيته، التقينا بكل هذا في ميدان السيكولوجيا. على حين يصبح الإنسان موضوعاً للسياسة إذا درسناه من حيث انتمائه لحزب دون آخر، أو مذهب سياسي معين، أو علاقته بالنظام الحاكم... الخ. وإذا ركزت الدراسة على الحادثات التاريخية وصفاً وتحليلاً وتركيباً، وما وقع للإنسان في الماضي، أصبحنا في صميم التاريخ.

والجدير بالذكر أن مجموعة العلوم التي تندرج تحت الطائفة الثانية تتعامل مع كائن حي فعال Active ومنفعل Passive، وبناء على الفعل والانفعال تكون الاستجابة. وما دام الكائن الذي نتحدث عنه هو الإنسان كتصور كلي يندرج تحته أفراد لا نهائية العدد، فإنه من الضروري أن نتوقع اختلاف الاستجابة من فرد لآخر، ويترتب على هذا عدم إمكانية وضع قانون واحد ـ في أي من هذه العلوم ـ يصدق على الإنسان، فلكل إنسان توقعاته الخاصة به، ومحاولة تقنين قوانين تصدق

على الإنسان تعد في صميمها تعميماً تعميماً باطلاً لا مبرر له، لأننا نصل إلى التعميم انطلاقاً من معطيات ثابتة بعد العديد من الملاحظات والتجارب التي يمكن تكرارها في أي زمان وأي مكان، والحالة ليست كذلك في ميدان هذه العلوم، ويمكن أن نقدم العديد من الأمثلة على ذلك: التفاعل الاجتماعي المتبادل بين أفراد الجماعة في وقت الحرب يختلف عنه في وقت السلم. مرور المجتمعات بحالة من التفكك حين تنتقل من نظام اجتماعي إلى نظام آخر. ثقافة الإنسان في ظل النظام الرأسمالي تختلف عن ثقافته في ظل النظم الاشتراكية، وهذه وتلك تختلف عن ثقافته في ظل الحكم الديني. اختلاف المذهب الاجتماعي للناس داخل المجتمع الواحد، سلوك الإنسان المثقف يختلف عن سلوك الأمي. ذكاء العالم يختلف عن ذكاء الإنسان العادي وشخصية الرجل العادي. وهكذا نرى الاختلافات واضحة جلية في كل شيء يمكن أن تقوله عن فرد وفرد آخر. فكيف يمكن إذن القول بإمكان إجراء تعميم نصفه بالإمبريقية عن الإنسان؛ أضف إلى هذا أنه لا يمكن لهذه العلوم أن تجرب على الإنسان بمعنى التجريب المتعارف عليه في العلوم الطبيعية، لأن الإنسان أصلاً لا يخضع للتجريب المعملي بالمعنى المتواضع عليه. وقصارى ما يمكن الوصول إليه ـ في حالات علم النفس التجريبي مثلاً ـ قياس بعض العوامل التي تظل فردية بحتة ولا يمكن وصفها بالعمومية، وليس التجريب من أجل وضع قانون لظاهرة متعلقة بالإنسان عامة، يمكن أن يصدق على كل الناس، وإن كانوا يلجئون في ذلك إلى التجربة المصطنعة التي هيأتها الطبيعة والواقع الاجتماعي.

وبعيداً عن كل هذه المشكلات والتعقيدات نجد أن فلاسفة العلم وعلماء المناهج يعالجون العلم، كعلم، من زوايا مختلفة. فبعضهم مثل أدنجتون وكوبى يرى أن العلم نوع من المعرفة الخاصة، أو المعرفة التي

تطلب لذاتها. وبعضهم الآخر مثل هنري بوانكاريه وكامبل وثيوبالد يرى أن العلم أداة نفعية برجماسية. وفريق ثالث، تقف سوزان استبنج في مقدمته، يرى أنه من الصعوبة بمكان تحديد مفهوم العلم تحديداً دقيقاً. نناقش إذن بشيء من التركيز تصورات بعض هؤلاء العلماء لمفهوم العلم، بما يفي بغرضنا هنا لأنه لا يمكن حصر كل تعريفات ومفاهيم العلم لدى مختلف الكتاب.

1 ـ العلم يطلب لذاته:

يذهب كوبى إلى أن قيمة العلم Value of science لا تكمن في التطبيقات العملية التي نشاهدها في سائر مجالات الحياة الإنسانية وحدها، وإنما قيمته الكبرى تتمثل في أنه يطلب لذاته كنوع من المعرفة الخاصة، أي أن العلم غاية في ذاته[1] Science is an end.

والواقع أنه إذا حاولنا الكشف عن طبيعة وجهة النظر التي يدافع عنها كوبي، لوجدنا أنه يعني بمفهومه هذا أن قوانين العلم ومبادئه التي نكتشفها من خلال البحث العلمي المتواصل، ذات قيمة إنسانية بغض النظر عن قيمتها النفعية البرجماسية، وأن معرفة هذه القوانين وتلك المبادىء تشبع في نفوسنا حب الاستطلاع والرغبة في المعرفة. وهذا ما جعل كوبى يتفق مع إينشتاين في تأكيده على أن العلم غاية في ذاته، ومن ثم فهو معرفة نظرية theoretical. هذا فضلاً عن أن موقفه يجعل منه معارضاً قوياً للذين ينكرون القيمة الذاتية للعلم ويذهبون إلى أن العلم ينشأ حين تنشأ لدى الإنسان حاجة ملحة لحل مشكلات الحياة العملية، وإنه وسيلة للسيطرة على الطبيعة. ومع أن كوبى يعارض هذا الرأي؛ إلا أنه لا ينكره تماماً، بل يرى فيه مظهراً برجماسياً خالصاً. كذلك يرفض أن تقف وظيفة العلم عند حد تكديس الوقائع لتبحث عن فكرة النظام الذي تخضع له هذه الوقائع.

(1) Copi. I Introduction to logic, New York, 1972, P 423

وحول هذه النظرة أيضاً يتفق ادنجتون الذي يؤكد في الصفحات الأولى لمقدمة كتابه «طبيعة العلم الفيزيائي» أن «العلم يهدف إلى تشييد عالم رمزي مشابه لعالم الخبرة الحقيقي»[1]، وهذه الصورة الرمزية تعرف من خلال الخبرة. لأن العالم لا يقدم لنا في نظرياته ومفاهيمه العالم الخارجي كما هو، وإنما يقدم لنا صورة رمزية عن هذا العالم، تشبهه ولا تعبر عنه تماماً.

وادنجتون بنظرته هذه يعود بنا إلى تلك النظرة التي سبق أن أكد عليها عالم الفيزياء ماكس بلانك Planck الذي حاول تصوير العالم الفيزيائي من حيث طبيعة تركيبه بصورة يمكن تمثلها بسهولة. لقد ناقش ماكس بلانك هذه المسألة في مؤلفه «صورة العلم في الفيزياء الحديثة» بطريقة تدعو للإعجاب. فالعالم يلتقي أول الأمر بالمعطيات الحسية في واقع الخبرة، حيث يتعرف على الأشياء من خلال الملاحظة. إلا أن أهم ما يميز هذا العالم أنه متغير بالنسبة للملاحظين، فكل ملاحظ ينظر للأشياء من زاويته الخاصة. وبطبيعة الحال فإن هذا العالم مختلف تماماً عن العالم الحقيقي المستقل عن الحواس والإدراك الحسي. وبين عالم المعطيات الحسية والعالم الحقيقي Real World تقوم الصورة التي يستطيع العالم أن يصورها للعالم الحقيقي من خلال عالم المعطيات الحسية، وهذه الصورة هي ما يطلق عليه ماكس بلانك العالم الثالث The Third World يمثل إبداع العقل الإنساني. وأخيراً يحاول العالم تنظير أو منطقة صورة العالم ووضعها على هيئة نسق منطقي محكم من خلال مجموعة من البديهيات. فكأن الصورة الرمزية التي يحاول العالم الوصول إليها تشبه العالم الحقيقي ولكنها لا تطابقه تماماً.

ومع أن ادنجتون يرى ما يراه بلانك من حيث صورة العالم؛ إلا أنه ينزع نزعة صورية بحتة في معالجته لمفهوم العلم حيث يؤكد أنه

(1) Eddington, A.S., The Nature of The Physical World, Introduction. P XV

«يتعين علينا أن نتابع العلم لذاته»(1)، وهو هنا يرفض ـ متفقاً مع كوبى ـ الغاية البرجماسية للعلم التي ينزع إليها معظم العلماء حين يهدفون من وراء أبحاثهم التوصل لمحصول نظري يصلح للتطبيق العلمي ـ كما يبدو لنا في المجالات الفيزيائية. لكن الفارق الدقيق والهام بين كوبى وادنجتون يتمثل في أن الأول قد توصل لمفهومه عن العلم من خلال النسق المنطقي وتعريفه للمنطق(2)، على حين أن ادنجتون توصل لمفهومه من خلال الكون الفيزيائي.

والواقع أن اتجاه كوبى وادنجتون يعلي من شأن العلم كمعرفة خالصة؛ إلا أنه عرضة للنقد، لأنه اتجاه يفصل مشكلات المجتمعات الواقعية عن الأبحاث العلمية، ولا يفطن لحقيقة أن العلم يشبه قطعة العملة تماماً، أي أنه ذو وجهين، أحدهما نظري وهذا ما نتفق فيه مع الدعوة القائلة «العلم لذاته»، والثاني تطبيقي أو عملي حيث لا بد وأن يسهم العلم، مهما تمتع بالصورية الخالصة، إسهاماً ما في حل المشكلات التطبيقية والتكنولوجية التي تواجه الإنسان في المجتمع، وهذا ما يغفله كوبى وادنجتون. وربما استوقفنا هذا الاتجاه الآن بصورة كبيرة نتيجة للتطورات العلمية الهائلة وتأثير التكنولوجيا الدقيقة وتدخلها في إنتاج علوم حديثة مثل الهندسة الوراثية أو الهندسة الطبية أو البيولوجية، وتأثير هذا كله في مجالات جديدة ذات بعد مستقبلي جديد مثل الأبحاث التي تدور الآن عن الاستنساخ، والتحكم الوراثي، وإبستمولوجيا الوراثة، والبعد المستقبلي لهذه العلوم الجديدة، وما الذي سيكون عليه إنسان المستقبل.

(1) Ibid. P. XVIII

(2) Copi, I., op.cit, P. 3, P. 5.

إن الثورة البيولوجية التي تأخذ مجراها في عالم اليوم تواجه الإنسان بتحديات مستقبلية لها اثارها الأخلاقية والدينية أيضاً، فضلاً عن أن التدخل الوراثي على هذا النحو يعكس رغبة محمومة من جانب الإنسان العقلاني لإنتاج سلالات تفتقد إلى العواطف والنوازع الأخلاقية. وقد يكون في خضم هذا السباق المحموم عودة إلى مراحل تاريخية سابقة. ولسنا ندري إلى أين تأخذنا النظرة العلمية المغرقة في العقلانية المجردة؟.

2 ـ برجماسية العلم:

وإذا انتقلنا لآراء الفريق الآخر الذي يرى أن العلم أداة برجماسية نفعية، وجدنا أن رأي هنري بوانكاريه عالم الرياضيات المشهور يأتي في مقدمة آراء أصحاب هذه النزعة، فالعلم عند بوانكاريه يستند إلى الاستقراء، والاستقراء يعتمد على التعميم من ملاحظة الجزئيات الموجودة في العالم الخارجي، وهذا الاستقراء يعتمد على الاعتقاد في وجود نظام عام في الكون، ومن هذه الزاوية فإن الاستقراء العلمي عند بوانكاريه يختلف عن الاستقراء الرياضي الذي يعتمد على حدسنا المباشر لقوة العقل ومقدرته[1]. ولما كان الاستقراء العلمي يعتمد على مثل هذا الاعتقاد، فإن نتائجه تفتقر دائماً إلى اليقين، لأن الاعتقاد في وجود نظام عام ومطلق يفتح الباب على مصراعيه للشك في وجود نظام آخر أعم.

إن العالم في رأي بوانكاريه، من خلال هذا التصور، لا يستطيع أن يلاحظ كل شيء في الكون من حوله؛ ومن ثم فإنه يتجه إلى إجراء

(1) Poincaré, H., **Science and Hypothesis**, trans. by W.J. Greenstreet, New York, 1952, P. 13.

عملية انتخاب selection لجزئيات معينة من بين ما يلاحظه من جزئيات متعددة، بحيث تمكنه عملية الانتخاب من اكتشاف أوجه الشبه والاختلاف. والانتخاب الذي يتحدث عنه بوانكاريه إنما يتم وفق مبدأ ما، وهذا المبدأ يستند بالضرورة إلى المنفعة العملية(1)، أي لا بد وأن تكشف عملية الانتخاب عن فائدة عملية مباشرة تتعلق بالجانب التطبيقي للعلم، من أجل حل المشكلات التي يتعرض لها الإنسان.

ويتفق «نورمان كامبل» مع بوانكاريه في الوجه البرجماسي للعلم، فنجده في مؤلفه بعنوان «ما هو العلم»؟ يتناول وجهات النظر المختلفة حول طبيعة العلم؛ ولكنه منذ البداية يؤكد على المفهوم الذي يرتضيه وهو أن للعلم صورتين: الصورة الأولى تتمثل في أن العلم نسق من المعرفة المفيدة، ومنهجاً لتحصيل المعرفة أيضاً. والصورة الثانية تبدو في أن العلم دراسة عقلية بحتة تهدف إلى إشباع حاجات العقل(2). ومن خلال هذا التصور نرى «كامبل» ينظر للعلم على أنه مثل قطعة العملة يكشف عن منظورين، أحدهما نظري والآخر عملي. ومع أنه يرى اختلافات جذرية بين العلم النظري والعلم العملي ويجب التمييز بينهما؛ إلا أنه يرى ضرورة عدم الفصل بينهما، لأن كليهما وجهين متمايزين لنفس الشيء(3)، فالعلم النظري يقوم على تصورات معينة تستند إلى أدلة إمبريقية يمكن أن ينطلق منها التطبيق التكنولوجي. والتكنولوجيون يكشفون عند التطبيق عن مشكلات استعصت عليهم، ومعضلات تقف حجر عثرة أمام التطبيق، فيتناولها النظريون بالبحث من

---

(1) Poincaré, H., Science and Method, trans. by Francis Maltland, New York, 1958, PP. 9-16.

(2) Campbell, N., What is Science?, p. 1.

(3) Ibid, P. 12.

جديد، وهكذا لا ينفصل الجانب النظري للعلم عن الجانب التطبيقي. إذ الجانب النظري يجب أن يكون في خدمة التطبيق العملي الذي يواجه مشكلات الإنسان ومتطلباته الإنسانية بالحلول العملية المباشرة.

أما «ثيوبالد» ـ مع أنه يشايع كَامبل ـ فلا يتحدث عن علم نظري أو عملي؛ وإنما يرى أن العلم يعني بدراسة وقائع عن العالم الذي نعيش فيه[1]، فدراسة الوقائع في رأي ثيوبالد تفضي بنا إلى اكتشاف قوانين الظواهر من حولنا. وإذا ما اكتشفنا هذه القوانين أمكننا التنبؤ بما سيحدث في المستقبل، أي أنه سيصبح بمقدورنا السيطرة على الطبيعة من حولنا.

والمفهوم من تعريف «ثيوبالد» أن الوقائع موضوع الدراسة هي وقائع العالم المادي، أي أن العلم على هذا النحو ينصب فقط على دراسة ما هو مادي. وهذا التعريف بطبيعة الحال يواجه بصعوبات ثلاث هي:

الصعوبة الأولى: أن التعريف الذي يقدمه ثيوبالد وأنصاره يقيم تمييزاً بين ما هو مادي وما هو روحي، على اعتبار أن ما هو روحي في رأي ثيوبالد لا يمكن الإجابة عليه من خلال العلم. ومن ثم فإنه وفقاً لهذا التمييز يصبح من الضروري استبعاد بعض العلوم الطبيعية مثل البيولوجيا من دائرة العلم على اعتبار أنها تنصب على دراسة المادة الحية.

الصعوبة الثانية: أننا إذا تمسكنا بهذا التعريف فإننا سندور في حلقة مفرغة حيث ستصبح المادة وحدها هي موضوع البحث في العلم.

الصعوبة الثالثة: أن التعريف يستبعد الرياضيات البحتة والمنطق الرياضي وهما لغة العصر، كما أنهما وثيقا الصلة بالعلوم الفيزيائية، وهما معاً عماد العمليات في التطبيقات التكنولوجية خاصة في مجال

(1) Theobald, D.W., **An Inroduction to The Philosophy of Science**, P.12.

الحاسوب (الكمبيوتر). ويعتقد علماء الرياضيات أنهم يكتشفون النتائج المنطقية للفروض والنظريات، ومع ذلك فإنهم لا يدعون الصدق التام للنتائج التي يحصلون عليها. كما أن علماء الفيزياء يحاولون اكتشاف مدى مطابقة الاكتشافات لأنساق الفروض التي يعتقدون أنها تعكس نهم بدرجة كافية العالم الحقيقي، رغم أنه لا يوجد لديهم ما يبرر هذا الاعتقاد.

3 ـ صعوبة تعريف العلم:

نظراً للصعوبات السابقة، وصعوبات أخرى كثيرة، فقد ذهبت «سُوزان استبنج» إلى أنه من الصعوبة بمكان أن نُعطي تعريفاً دقيقاً لمفهوم العلم، ومع هذا فإنه من الممكن أن نشير إلى خصائص مميزة عن فروع المعرفة التي نسميها علم، وأيضاً عن غيرها من الفروع التي ينسحب عليها المصطلح ذاته[1]. ومن هذا المنطلق تؤكد استبنج على أهمية المنهج Method ذلك الذي يمكننا من النظر إلى الرياضيات كعلم، رغم اختلافها عن العلوم الطبيعية.

إن التمييز بين الرياضيات والعلوم الطبيعية في رأي استبنج إنما يعني في جوهره إقامة التمييز بين العلم البحت Pure Science والعلم الإمبريقي، Empirical Science ومن ثم يصبح التقابل بين ما هو بحت، وما هو إمبريقي، وليس بين ما هو بحت وما هو تطبيقي.

وهـذا الاختـلاف يفضـي بـالضـرورة إلـى اختـلاف المنهـج المستخدم في الحالتين، فالريـاضيات كعلـم استنباطي تستند إلى البرهان الدقيق الذي ينطلق من بديهيات وتعريفات ومسلمات، وهذه الخاصية هي ما جعلت من الرياضيات أو المنطق الرياضي علمين صوريين، بينما العلوم الإمبريقية في مستواها الاستقرائي تعتمد على

(1) Stebbing, S A A Modern Introduction to logic, p. 230.

التعميم المشتق من الخبرة، حيث يتم التحقق من نتائجها عن طريق الملاحظات الحسية، وفي هذه العملية تكمن المشكلة التقليدية المعروفة بمشكلة الاستقراء.

ويتفق «لاتا وماكبث»[1] و «ولتون»[2] مع استبنج في رأيها هذا، فنجد أن لاتا وماكبث يركزان حول دراسة الطرق الاستقرائية ومنهج الفروض، على حين أن ولتون يتناول مناهج العلوم مباشرة.

والواقع أن هناك اتجاهاً له قيمته وأهميته بين المفكرين يعبر عنه «هارولد تيتوس» و «جيمس كونانت»، وهذا الاتجاه يشير إلى العلم والمنهج معاً، فنحن نجد أن «تيتوس» يصنف المعاني الممكنة للعلم إلى ثلاثة معانٍ[3]:

المعنى الأول: إن كلمة علم تستخدم للإشارة إلى مجموعة كبيرة من العلوم مثل الفيزياء والكيمياء والجيولوجيا والبيولوجيا والفلك. أما الرياضيات والمنطق فإنه ينظر إليهما في كثير من الأحيان على أنها من العلوم الصورية المجردة.

المعنى الثاني: إن مصطلح العلم قد يستخدم للإشارة إلى نسق من المعرفة يشتمل على الفروض والنظريات والقوانين. وهذا النوع من أنواع المعرفة يعتبر في جوهره معرفة نظرية؛ إلا أنه يتداخل مع أنواع المعرفة العملية والمهارات والفنون.

المعنى الثالث: إن العلم كما يرى «هارولد تيتوس» يكشف عن ذاته كمنهج للحصول على المعرفة الموضوعية.

(1) Latta & Macbeth., **The Elements of Logic**, PP. 322 -- 374.

(2) Welton., **Intermediate Logic**, PP. 225 -- 462.

(3) Titus, H., **Living Issues in Philosophy: An Introductory Textbook**, 1968, P. 77.

وتلتقي نظرة جيمس كونانت مع نظرة هارولد نيتوس في المعنى الثاني؛ لأن كونانت يشير إلى أن العلم سلسلة مترابطة من التصورات... التي تطورت نتيجة للتجريب والملاحظة بما يفضي إلى تجارب ومشاهدات أخرى[1].

تشير التعريفات والمفاهيم السابقة إلى أن العلم يعني في نظر العلماء التوصل لمعرفة موضوعية، وهذه المعرفة لا تتحقق إلا باستخدام المنهج الذي يعد قاعدة بحثية أساسية لبناء نسقي معرفي دقيق عن العلم قيد الدراسة. ولا شك أن المنهج المتبع في دراسة علم معين سوف يختلف بالضرورة عن ذلك الذي يتبع في دراسة علم آخر. لكن يمكن القول إن العلوم في مستوى محدد يصدق عليها تصور معين للمنهج يمكن دراستها من خلاله.

---

(1) Conant, J.n B., Science and Common Sense, 1951, P. 25.

الفصل الثالث

المنهج التجريبي

الملاحظات ـ التجارب ـ الفروض

المنهج الفرضي الاستنباطي

إن أهم ما ميز العلم الحديث استخدامه للمنهج التجريبي بصورة فعالة منذ بداية القرن السابع عشر. وقد كشف هذا المنهج عن تقدم علمي كبير في مجال العلوم الطبيعية على وجه الخصوص، مما حدا بالعلوم الاجتماعية والإنسانية إلى محاولة تطبيق المنهج التجريبي في دراساتها المختلفة.

وقوام المنهج التجريبي الملاحظات والتجارب والفروض التي نتوصل من تحقيقها إلى القوانين العلمية. ما هي إذن هذه الخطوات التي تشكل قوام المنهج التجريبي؟

إن الملاحظة هي أول خطوة من خطوات المنهج التجريبي، وهذه الخطوة تستحق الدراسة نظراً لما تشكله من أهمية محورية في هذا الإطار. إن خطوة الملاحظة تأتي قبل التجارب، كما أنها تأتي بعد التجارب أيضاً. وهي ذات مستويات مختلفة. لنقف إذن على أهميتها.

إن الملاحظة التي يقوم بها الرجل العادي في حياته اليومية، تختلف عن ملاحظة العالم، فالرجل العادي لا يبغي التوصل لكشف علمي، وهذا ما يجعل ملاحظته تخضع لغرض النفع العام، الخاص بالحياة العملية.

وهذه الملاحظة لا تقوم على فكرة الربط بين ما يلاحظه الرجل العادي في حياته، لأنه في نطاق حياته اليومية، لا تكون له أي نظرة

نقدية فاحصة للظواهر. بل كل ما يعنيه منها، النفع العملي المتوقع الناجم عن هذه الظواهر. وبهذا فهو لا يهتم بارتباط الظاهرة بعلاقات مع غيرها من الظواهر الأخرى، لأن هذا الأمر لا يدخل في اعتباره على الإطلاق، إلا إذا كان ذلك مؤثراً في حصوله على تمام المنفعة العملية التي يستهدفها.

أما العالم فإنه حين يشاهد ظاهرة معينة، فإن ملاحظته لها تكون بهدف الكشف عما هو جديد في الظاهرة، ليصبح جزءاً مكملاً لنسق معرفته عن العالم. فالمعرفة في مجال العلم تتكون من الوقائع التي نصبح على وعي بها من خلال الملاحظة[1].

والملاحظة في مجال الطب مثلاً، تختلف عن ملاحظة العلماء التجريبيين داخل معامل الأبحاث العلمية. فالتجريب الذي يقوم به العالم في المعمل يسير وفق منهج معين، يهدف إلى تدوين كل التفاصيل عن الظاهرة التي يدرسها، في ظروف معينة يتدخل العقل في إعدادها إلى حد كبير.

فالكيميائي حين يقوم بإجراء تجربة ما، فإنه يجري التجربة في درجة حرارة معينة، وتحت ضغط معين، وبدون تفاصيل التفاعلات بين العناصر التي يخضعها للتجريب. وهذا يعني أن ملاحظة العالم الكيميائي تكشف عن عنايته بالتفاصيل الداخلة في مجال ملاحظته.

والملاحظة العلمية للعالم، تعتمد على الحواس التي تعد بمثابة الأدوات المباشرة للملاحظة. فنحن ندرك وقائع العالم المادي، أو نكون على وعي بها، وفق رأي «بوبر»، من خلال الحواس التي تعتبر

(1) Popper, K.R. The Logic of Scientific Discovery: Hutchinson and Co. LTD, London, 1968, P. 98.

المصدر الأساسي لاستمداد هذه الوقائع. لذا لا بد من سلامة الحواس ودقة حساسيتها، حتى تؤدي وظيفتها بفاعلية ودقة.

ومن الحواس التي يعتمد عليها العالم في مراقبة الظواهر، حاسة البصر، بل إن «أرسطو»، ينظر إليها على أنها أهم الحواس جميعاً، لأن «البصر أكثر الحواس اكتساباً للمعارف واكتشافاً للفوارق»[1].

وعلم الفلك، كعلم مشاهدة، يقوم على سلامة ودقة حاسة البصر، وقد تنبه المعاصرون إلى أهمية «الملاحظة البصرية Visual Observation والنتائج المترتبة عليها.

ولكن إذا كان العلماء المنهجيون يؤكدون ضرورة سلامة الحواس، ولا سيما حاسة البصر، بقصد الوصول إلى ملاحظات دقيقة في مجال العلم؛ إلا أن الحواس بقدراتها المعروفة في الإنسان، هي أدوات برجماسية، لأن قدراتها لا تتسع للإدراك الدقيق فهناك حد أعلى وأدنى لا يمكن أن تشاهده العين من موضوعات، كذلك يتعذر الإبصار في الظلام بدون ضوء. وهذه الحدود إنما وجدت في البنية الإنسانية، لا بقصد المعرفة العلمية، وإنما لمنح الإنسان قدرات لإشباع حاجاته، أو الانتفاع بما في البيئة من أشياء تساعده على حفظ بقائه. ومن ثم فأدوات الإدراك في الإنسان، تتسم بطابع المنفعة، ويبقى العقل وحده قادراً على أن يصحح أخطاء الحواس وقصورها.

والعالم حين يقوم بمجرد مراقبة وتسجيل الظواهر التي تحدث في الطبيعة من حوله، يقال إنه يلاحظ[2]. وحتى تكون الملاحظة جيدة

(1) يوسف كرم، تاريخ الفلسفة اليونانية، الطبعة الثانية، القاهرة، مطبعة التأليف والترجمة والنشر، 1946، ص 169.

(2) Jevons, W.S, The Principles of Science, Macmillan and Co, Limited, London, 1924, p. 400.

Good Observation لا بد وأن يكون الملاحظ بارعاً شديد العناية بالتفاصيل (1).

والملاحظة العلمية تتجاوز مجرد مراقبة الظواهر، لأنها تعني «تركيز الانتباه لغرض البحث، وبصيرة ذات تمييز، وإدراك عقلي لأوجه الشبه والاختلاف، وحدة الذهن وقدرته على التمييز والفهم العميق، لننفذ إلى أعماق ما يبدو على السطح، وهي أيضاً فهم للملامح الأساسية لموضوع الإدراك»(2).

فالقدرة على الملاحظة الدقيقة، كما يقول «هيبن»، يمكن التوصل إليها من خلال تركيزنا على الظواهر التي تقع في المجال البصري. وهنا تبدو فاعلية العقل، وقدرته على إدراك أوجه الشبه أو الاختلاف بين ما يلاحظه الباحث من الظواهر فالعقل هو الذي يقوم بالربط بين الظواهر، وتحديد مسار العلاقات التي تحكمها، وهذا يعني أن العقل أثناء الملاحظة، يعقد المقارنات بين ما يشاهده، بغرض الفهم، مما يتطلب من الباحث أن يركز انتباهه جيداً على كل ما يعرض له أثناء ملاحظته للظواهر. فالملاحظة تعني أن نكون قادرين على رؤية الأجزاء في الكل والكل في أجزائه. والفشل في إدراك ما لا يمكن توقعه، يفسد الملاحظات، بل يجعلها مضللة، ومن ثم فلا بد للباحث من الانتباه لكل ما هو غير متوقع.

ومعنى قولنا إنه لا بد للباحث من «الانتباه لكل ما هو غير متوقع» إن الباحث إذا كان يهدف إلى إجراء ملاحظات علمية دقيقة، فإن قيامه

(1) Eddington A., **The Philosophy of Physical Science,** At The University Press Cambridge, 1939, p. 96, p. 97.

(2) Hibben, J.G., **Inductive Logic,** Charles Scriber's sons, New York, 1896, pp. 72 - 73.

بمثل هذه الملاحظات يفتح المجال أمامه لملاحظة ظواهر لم يقصد إليها. مثال ذلك أن «كلود برنار»[1]، تلقى في أحد الأيام مجموعة من الأرانب لإجراء التجارب عليها، فما كان منه إلا أن لاحظ بعد فترة من الوقت أن بولها «حمضي صاف»، فصدمته هذه الملاحظة، لأنه كفسيولوجي يعلم أن الأرانب، وهي من آكلات الشعب، يكون بولها قولياً عكراً، على عكس آكلات اللحوم التي يكون بولها حمضياً صافياً. لذا حاول «برنار» أن يقف على مغزى هذه الملاحظة. فافترض أن الأرانب لم تتناول الأعشاب لمدة طويلة، مما جعلها تتحول بالصيام تدريجياً إلى حيوانات تتغذى بدمائها، أي أصبحت آكلات لحوم. وقام باختبار هذه الفكرة بأن منع عنها الطعام فترة طويلة ولاحظ بولها، ثم قدم إليه العشب، ولاحظ بولها مرة أخرى، وبتكرار التجربة كان يحصل كل مرة على ما يؤكد صحة فرضه.

يكشف لنا مثال «كلود برنار» عن الدور الفعال للعقل في ملاحظته. إن الملاحظة التي عرضت نفسها أمام «برنار»، من خلال الحس البصري، لم يقبلها الذهن كما هي، وإلا ما توصل منها إلى نتيجة علمية. لقد تفاعلت معطيات الملاحظة مع كل ما سبق أن اكتسبه «برنار» من معلومات سابقة. وهنا يمكن القول بأن الإدراك الحسي، كما عرضه «هانسون» ليس هو إدراك الأشياء كما هي، بل إدراكنا للأشياء. فتفاعل معطيات الملاحظة مع المعلومات السابقة. أدى إلى معرفة العالم بحقيقة الظاهرة. فلكي يتأسس العلم لا بد من وجود الواقعة الخارجية، التي نعرفها عن طريق الخبرة المباشرة للحواس، ومن «الفكرة Idea، التي

(1) كلود برنار، مدخل إلى دراسة الطب التجريبي، ترجمة يوسف مراد، حمد الله سلطان، القاهرة 1944، ص 160.

هي من صنع العقل، والتي تقدم كتفسير لما نلاحظه[1]. فالواقع الذي لا تعضده النظرية فقير، والفكرة التي لا تؤيدها الواقعة جدباء.

وإذا كان العقل يتدخل في عملية تفسير الملاحظات التي تحصل عليها من الحس، أو الفروض التي نفترضها لتفسير الملاحظات، فإن هذا التدخل من جانب العقل، لا بد وأن يكون حذراً؛ لأن دور العقل في هذه الحالة لا بد وأن يكون نقدياً. فبعد أن ينقل الحس للعقل ما يلاحظه من وقائع، فإن على الباحث في هذه الحالة أن يقوم بإدارة العقل حول الوقائع التي تلقاها من الحس، ويُعمل نقده فيها. ويرجع ذلك إلى أن الحس قد يلقن العقل إحساسات خاطئة، لكن الذهن المتأهب سرعان ما يدرك مواضع الخطأ في الموضوعات التي عرضت عليه. وهذا الموقف من العقل يدفع العالم إلى محاولة التثبت من ملاحظاته عن طريق استخدام الدليل العكسي، تماماً كما فعل «برنار»[2]، في تجربته السابقة، فلم يكتف بتعريض الأرانب للصيام وتقديم الأعشاب لها، بل لجأ إلى القيام بتجربة عكسية فأطعم الأرانب لحم بقر مسلوق وبارد، وقد أقبلت على أكله بعد أن منع عنها الأعشاب، فحصل على النتيجة الأولى، وثبت له صحة الفرض.

ونجد العقل يكشف لنا عن دور فعال في النسق العلمي، لأنه يتجه إلى إضفاء فكرة النظام Order على الظاهرة. فالوقائع الجزئية Particular facts ـ كما تقول استبنج[3] ـ هي ما يمكن أن يخضع لفكرة

(1) Weatherall, M., **Scientific Method**, The English Universities Press LTD, London, 1968, p. 17.

(2) كلود برنار، مدخل إلى دراسة الطب التجريبي، ص 161.

(3) Stebbing, L.S., **A Modern Introduction to Logic**, Asia Publishing House, London, 1966, p. 303.

النظام؛ لأن العلم معني بالوقائع المنظمة Ordered facts، وهو ما يبدو لنا حين يتجه العالم إلى الواقع ليقوم بعملية انتخاب Selection لعينات ممثلة Representative samples لما يلاحظه، لأنه لن يستطيع أن يحصي كل الوقائع الموجودة. فإحصاء كل الوقائع يتطلب منا أن ننتظر نهاية العالم(1)، أو ننتظر حتى تتم عملية الاستقراء التام، وهذا أمر مستحيل في الواقع والتصور.

من هنا يمكن القول بأن «الملاحظة العرضية» Accidental Observation تحولت من خلال النشاط العقلي إلى ملاحظة علمية دقيقة. وهذا ما يجعلنا نقول مع جيفونز، إن: «ملاحظة عرضية واحدة قد تفضي بنا إلى آلاف من الملاحظات بطريقة مقصودة ومنظمة»(2).

فالباحث الذي يقوم بملاحظة الظواهر التي حوله، لا بد وأن تجيء ملاحظته تصويراً دقيقاً للطبيعة، تماماً كما تنقل العدسات صورة حية لكل ما يقع في مجالها.

والواقع أن «بيفردج» يؤكد لنا في أكثر صفحات مؤلفه «فن البحث العلمي» أن معظم الكشوف العلمية الهامة تم التوصل إليها من «الملاحظات العرضية». مثال ذلك اكتشاف أن بلاتينوسيانيد الباريوم، مادة مشعة، توصل إليه «فون رونتجين»(3)، من التجارب التي كان يقوم بها لمعرفة تأثير التفريغ على الشحنات الكهربية، فقد تحول بلاتينوسيانيد الباريوم، الذي كان بجوار أنبوبة التفريغ، إلى عنصر

(1) Poincaré, H, **Science and Method,** Dover Publications, Inc., New York, 1058, PP. 11 - 16.

(2) Jevons, W.S., **The Principles of Science,** p. 400.

(3) بيفردج، فن البحث العلمي، ترجمة زكريا فهمي، المجلس الأعلى للعلوم، دار النهضة العربية، القاهرة، 1963، ص 253.

مشع. فأول ما تضمنته الملاحظات العرضية الفعالة، يتمثل في: «التنبه إلى شيء أو واقعة ما. ولا تتبدى أهمية الشيء الملاحظ إلا إذا ربط ذهن القائم بهذه الملاحظة ـ بطريقة شعورية أو لاشعورية ـ بينه وبين بعض المعلومات المناسبة أو الخبرة السابقة، أو إذا توصل إلى فرض نتيجة لتفكيره في هذا الشيء»[1].

فالملاحظة بالنسبة للعالم تعني تركيز الانتباه على كل الجزئيات غير المتوقعة، كما تعني اليقظة. إن الملاحظة في جوهرها عملية إيجابية وفعالة، لأن العالم ليس هو الشخص الذي يلاحظ لأول مرة، وإنما هو الذي يلاحظ بغرض اكتشاف معطيات وثيقة الصلة بموضوع الملاحظة، وهنا تستند ملاحظاته للواقع إلى نظرية معينة عن الوقائع، توجه تلك الملاحظات[2].

ولما كانت حواس الإنسان ـ وهي الأدوات المباشرة للملاحظة ـ لا يمكنها أن تدرك إلا ما يتفق مع قدراتها، فإن الإنسان لا يلاحظ بحواسه سوى عدد محدود من الظواهر، التي تتسم عادة بطابع البساطة. أما الظواهر الأكثر تعقيداً فإن قدرة الحواس على ملاحظتها تتعذر ـ في كثير من الأحيان ـ إن لم تتسلح بآلات أو أدوات تزيد من قدرتها على ملاحظة الظاهرة ملاحظة دقيقة.

واستخدام الآلات والأدوات العلمية قد أدى بحق إلى ثورة في تاريخ العلم كما أن ابتكارها يكشف عن براعة الإنسان، بقدر ما يكشف عن رغبته الأكيدة في التوصل إلى ملاحظات علمية من الطراز الأول.

وإن كانت الآلات والأدوات، بمختلف أنواعها، أدوات في يد

---

(1) المرجع السابق، ص 166.

(2) Stebbing, L.S., A Modern Introduction to Logic, p. 303.

الملاحظ للقيام بملاحظة جيدة، إلا أن الآلات غير الأدوات، ويختلف كل منها وفق الغرض الذي تستخدم فيه. فمن الآلات ما ينصب على تكبير قوة الحواس، وزيادة قدرتها على النفاذ إلى أبعاد الأشياء الدقيقة. فقد أدى اختراع الميكروسكوب إلى معرفة التركيب الدقيق للخلية، واكتشاف مكوناتها الأساسية وكيفية التوريث من جيل إلى آخر. وفي نطاق علم الفلك، فإن التلسكوب أدى إلى تكوين صورة شبه دقيقة عن حركة الكواكب، وحساب مواضعها بدقة. هذا النوع من الآلات هدفه الأساسي ينصب على تكبير قوة الحواس، لتتمكن من نقل صورة دقيقة للباحث، أو العالم الذي يلاحظ، ليدخل في حساباته كل التأليفات الممكنة، من خلال معرفته الدقيقة بكل جوانب الظاهرة.

ومن الآلات ما يستخدم لتسجيل الظاهرة، مثل جهاز «السايسموجراف» Seismograph الذي يقوم بتسجيل الزلازل والكشف عنها، في صورة ذبذبات يقوم العالم بحساب مدلولاتها، من خلال حساباته لها.

وهناك آلات للقياس(1)، تساعد العالم على اكتشاف الاختلاف والتغيير. فالبارومتر يستخدمه العالم مثلاً لمعرفة ضغط الغاز، أو تثبيت الضغط عند نقطة معينة. والترمومتر وسيلة في يد الطبيب لقياس درجة

---

(1) والآلات العلمية تصمم بحيث تقيس حالة فيزيائية معينة بينما لا تتأثر بالحالات الأخرى، فجهاز قياس الضوء مثلاً معد لقياس الضوء ولكنه لا يتأثر بدرجة الحرارة. وهذا هو الحال بالنسبة لأعضاء الحس، إذ تقيس أشياء نوعية. والحالة الفيزيائية أو الكيميائية التي تستجيب لها أعضاء الحس بحاسية خاصة يطلق عليها (التنبيه المناسب) وأعضاء الحس لكي تعمل يلزمها قدر ضئيل جداً من الطاقة.

يوسف عز الدين عيسى «لغة الحيوان»، عالم الفكر، المجلد السابع، العدد الثاني الكويت 1976، ص 159.

حرارة المريض، ليتمكن من معرفة الداء. ومع أن البارومتر والترمومتر آلات للقياس، إلا أنهما يستخدما أيضاً لغرض التسجيل، فالضغط الذي يسجله البارومتر في طبقات الجو العليا، يختلف عن الذي يسجله على سطح الأرض ودرجة الحرارة التي يسجلها الترمومتر لتعيين نقطة غليان الماء، تختلف عن التي يسجلها لتعيين نقطة غليان الزيت.

أما الأدوات فتختلف عن الآلات. المشرط في يد الطبيب أداة يستخدمها قبل إجراء العملية الجراحية للمريض. وهذه الأداة؛ تمكن الطبيب من التمهيد لمشاهدة وتحديد الموضع المطلوب استئصاله من جسم المريض. فالآلات أكثر تعقيداً من الأدوات، ولكنها جميعاً تساعد البحث، وهو بصدد دراسة بعض الظواهر، من الوقوف على طريقة سيرها، حتى يمكنه أن يقدم لنا احتمالات دقيقة لتنبؤاته عن الظواهر المستقبلة. ومن ثم فلا بد وأن يتسلح بها، لتجيء ملاحظاته ذات طابع علمي محدد.

وقد تكون الملاحظة العلمية، في بعض العلوم، ذات طابع كيفي Qualitative بينما هي في البعض الآخر تتخذ الطابع الكمي Quantitative. وتظهر الملاحظة الكيفية بصورة واضحة ودقيقة في علوم البيولوجيا Biology والنبات، حيث يوجه العالم اهتمامه إلى الصفات التي تميز نوعاً من الأنواع أو فصيلة من الفصائل عن غيرها. وهذا يتطلب منه أن يقوم بتسجيل تفاصيل ملاحظاته بدقة. مثال ذلك أن «داروين» Darwin اكتشف ـ بعد أن دون مشاهداته في سجل خاص ـ عن طريق عقد المقارنات، إن هياكل ساعد الإنسان وجناح الطائر، وذيل الحوت، والساق الأمامية للغزال والجواد والبقرة، ذات تركيب واحد ففي كل منها عظمة واحدة هي المفصل، تتبعها عظمتان، وبعدها مفصل

أكثر تعقيداً (أي المعصم) تتفرع منه عظام الإصبع هذه الملاحظة التي توصل إليها «داروين» ذات طابع كيفي، لأنها تصف حالة التركيب في جزء معين من أجزاء بعض الحيوانات.

ولما كان الباحثون والعلماء يدركون جيداً أن التعبير عن الكيف الوصفي، في إطار الكم الرياضي، الذي يضفي على الملاحظات طابع الدقة واليقين، اتجهوا في بعض العلوم الكيفية إلى الاستعانة «بالإحصاء» Statistics، تماماً كما فعل البيولوجيون واستخدموا «القياس البيولوجي» Biometrics أو «الإحصاء البيولوجي» Biostatistics الذي يهتم بتطبيق وسائل الإحصاء الرياضي في العلوم البيولوجية[1] لتفسير النتائج وتخطيط التجارب.

أما الملاحظات ذات الطابع الكمي فتتضح لنا بصورة حيوية في علوم مثل الفيزياء والكيمياء. فالباحث في هذه العلوم يتجه أولاً إلى تحديد العلاقات بين العناصر التي لديه، ثم يعبر عنها في نسب رياضية كمية، تتخذ شكل المعادلة الرياضية، فالكيميائي الذي يلاحظ أن عنصري الأوكسجين والأيدروجين يتحدان معاً ليكونا الماء، يدرك تماماً أن هذا الاتحاد إنما يتم وفق نسبة معينة. ومن خلال معرفته الدقيقة بالتركيب الكيميائي للماء، يكشف أن كل ذرتين من الأيدروجين تتحدان بذرة أوكسجين واحدة، ليكونا جزيئاً واحداً من الماء. ويعبر الكيميائي في النهاية عن هذا التركيب بالصيغة الرمزية الآتية:

2 يد$_2$ + أ$_2$ ← 2 يد$_2$ أ

والرمز (يد) يشير إلى الإيدروجين، والرمز (أ) يشير إلى الأوكسجين والمركب منهما (يد أ) هو جزيىء الماء.

---

(1) بيفردج، فن البحث العلمي، ص 41

فإذا كانت الملاحظة الكيفية تستند إلى الوصف القائم على التعريف والتصنيف، فإن الملاحظة الكمية تستخدم الرياضيات «والصيغ الرمزية» من خلال معرفة دقيقة بعمل الآلات والأجهزة، ودلالة الإحصاءات.

لكن من الواضح أن خطوة الملاحظة ذاتها قد تتعرض لبعض الأخطاء التي قد ترجع لضعف البصر، أو ضعف الذاكرة والنسيان، أو عدم تدوين التفاصيل بدقة، أو غيرها من العوامل التي ترجع إلى استخدام الآلات والأدوات ذاتها.

التجربة:

تعتبر التجربة امتداداً منهجياً للملاحظة، وهي تتكامل معها في كل أبعادها، إذ من يلاحظ يجرب، ومن يجرب يلاحظ أيضاً. ولذا فإن علماء المنهج التجريبي فهموا أهمية هذا التكامل منهجياً وابستمولوجياً. وربما كشفت لنا الأمثلة التي نقدمها للتجربة في هذا الصدد عن أهمية إدراك هذه النقطة.

يميز «كلود برنار»[1] بين نوعين من الملاحظة: أحدهما منفعلة، والأخرى فعالة، ويزودنا بمثال دقيق للتمييز بينهما، فإذا فرضنا أن مرضاً من الأمراض انتشر فجأة في بلد من البلدان، وأتيح لأحد الأطباء ملاحظته، فإن ملاحظة الطبيب للمرض هنا، تعد ملاحظة تلقائية منفعلة، أفضت إليها الصدفة، دون أن تكون هناك فكرة مسبقة عن المرض، ولكن إذا عن للطبيب ـ ليكتشف حقيقة المرض ـ أن ينتقل إلى بلدان أخرى انتشر فيها هذا المرض، ليحدد العوامل التي أدت إلى انتشاره، فإن الملاحظات التي يقوم بها الطبيب في هذه الحالة

(1) برنار، كلود، مدخل إلى دراسة الطب التجريبي، ص 5.

ملاحظات مقصودة، أو مدبرة، ومزودة بفكرة سابقة، وبالتالي فهي ملاحظات «مستثارة» Provoqué أو «فعالة» تهدف إلى جمع كل البيانات الخاصة بالمرض الذي يريد معرفته.

الملاحظة بالمعنى الذي أشار إليه «برنار» في الجانب الفعال، تعتبر تجربة غير مباشرة، يتطلب منا البحث العلمي القيام بها لتفسير الظواهر، التي لا يمكن اختبارها معملياً، ومن هنا لا يمكن وضع حد فاصل بين الملاحظة والتجربة.

وفي نطاق التجربة المعملية المباشرة فإن الباحث يلاحظ في الوقت الذي يجرب فيه، وهذا ما جعل «جيفونز» يؤكد أن «الملاحظة والتجربة هما مصدرا الخبرة»[1]. فالباحث في مجال العلم التجريبي يعتمد على التجربة، في تأسيس النسق العلمي للمعرفة في علمه، أكثر من اعتماده على مجرد الملاحظة لوقائع العالم المادي التي يدرسها. فالتجربة تزود العلم بالأساس المادي الذي يثبت وجهة نظر الباحث فيما سبق له أن لاحظه من الوقائع، وهنا فإنه يمكن اعتبار «الملاحظة والتجربة بمثابة الأسس المادية للاستقراء»[2]. والخبرة تعني أن الباحث يكتسب من ملاحظاته وتجاربه معارف جديدة عن الأشياء التي لم يسبق له أن اكتسبها قبل المرور بالملاحظة العلمية والتجربة، وبالتالي فإن ما يكتسبه العالم أو الباحث من خبرات بعد ملاحظاته وتجاربه يضاف إلى ما سبق له أن توصل إليه من خبرات ومعارف قبل إجرائها، فتأتي هذه الخبرة بمثابة النظرية التي يكونها عن ظواهر علمه.

ويذهب المشتغلون بالبحث العلمي إلى تحديدات معينة للتجربة،

(1) Jevons, W.S., **The Principles of Science**, p. 400.

(2) Read, C., **Logic: Deductive and Inductive**, Hall Court, London, 1920, P. 199.

فبينما يذهب «وارتوفسكي» إلى أن: «أي تجربة هي تجريد لمعالم معينة في مجال شيء خاضع للملاحظة والقياس»(1).

يرى «ريد» أن «التجربة هي ملاحظة نقوم بها تحت شروط معلومة»(2)، وهذه الشروط تعني أن نستبعد أكبر قدر من المؤثرات الخارجية(3) وفق رأي «بيفردج».

الرأي الأول الذي يقدمه «وارتوفسكي»، يرى أن التجربة ترتبط باستخدام الرياضيات، وأساليب القياس الكمي، فالرياضيات هي أسلوب العصر، وهي السبيل إلى اليقين الموضوعي، فهي تتعلق بعالم الظواهر المادية، والعلوم بدأت تتجه تدريجياً صوب الرياضيات لالتماس الدقة والموضوعية. فالمعطيات التي يحصل عليها الباحث من العالم الخارجي، ويخضعها للتفكير الرياضي المستند إلى التجريب، تكشف دلالاتها عن درجة من الموضوعية واليقين، تقترب إلى حد كبير، من يقين الرياضيات ذاتها، ومن ثم يمكن القول بأن التجارب تجري على أشياء تخضع للملاحظة والقياس الدقيق.

أما الرأي الثاني فينطوي على إضفاء مقولات العقل، على الملاحظات التي أمامنا، حتى يمكن إخضاعها للتجريب، ومعنى أن تخضع الملاحظات للتجريب هو أن يقوم العقل بالتفكير في الشروط اللازمة للتجريب على الملاحظات، بما يتضمنه هذا من إجراء التجربة في ظل توافر شروط معينة، مثال ذلك ما قام به «تورشيللي» و «باسكال» و «بويل» من بعض التجارب للحصول على العلاقة بين الضغط

(1) Wartofsky, M.W., **Conceptual Foudations of Scientific Thought,** Macmillan, New York, 1968, p. 181.

(2) Read, C., **Logic: Deductive and Inductive;** PP. 198 - 199.

(3) بيفردج، فن البحث العلمي، ص 33.

والحجم ولكن كلاً منهم عمل على توفير شروط معينة للتجريب تختلف عن الشروط التي وضعها الآخرون، فبينما أحصر «تورشيللي» أنبوبة زجاجية طولها أربعة أقدام، وأغلق إحدى نهايتها؛ ثم ملأها زئبقاً، ووضع إصبعه فوق النهاية المفتوحة، ثم وضعها مقلوبة في حوض من الزئبق، وسحب إصبعه، فلاحظ فراغاً فوق الزئبق، هو الذي يعرف بفراغ تورشيللي، وتحقق بذلك من أنه لا يمكن رفع الماء من بئر عميق إلا لمسافة تبلغ ثلاثة وثلاثين قدماً؛ ونجد أن «باسكال» يقوم بإجراء تجربة مماثلة مع تغيير الشروط، فقد أجرى التجربة في هذه المرة، فوق سطح الجبل، واستنتج أن الضغط الجوي يقل كلما ارتفعنا إلى أعلى، أما «بويل» فقد قام بابتكار مضخة هوائية مزودة ببارومتر، وأجرى تجاربة، فاستنتج منها أن الضغط والحجم يتناسبان عكسياً في درجة الحرارة الثابتة.

وهنا يمكن القول: إن كل تجربة من هذه التجارب تمت تحت شروط معلومة للباحث، وبالتالي فإن الباحث حين يقوم بالتجربة، إنما يخضع المواد التي أمامه لظروف معينة، ليحصل على نتيجة معلومة، وهذا ما جعل برنار[1] يرى أن الباحث يسعى لكشف أفكار جديدة في الوقت الذي يبحث فيه عن الوقائع، التي يمكن أن يستخلص منها نتائج صالحة؛ لإثبات أفكار أخرى، وذلك لأننا حينما نقوم بتغيير مسار الطبيعة عن طريق ما نضعه من شروط للظواهر فإننا في هذه الحالة «نجرب»[2].

وإذا كانت التجربة تجري - في كثير من الأحيان - لملاحظة وقائع

(1) كلود برنار، مدخل إلى دراسة الطب التجريبي، ص 20

(2) Jevons, W.S., **The Principles of Scince**; p. 400.

جديدة لا تسمح الظواهر الموجودة في الطبيعة بحالتها الراهنة أن تزودنا بها، فإن التجربة تجري كذلك لاختبار ما إذا كان العرض الذي قدمناه لتفسير الوقائع صحيحاً أم لا، أي أنها تجري للتحقق من صدق «فكرة ما» عن الوقائع التي بين أيدينا، مثال ذلك التجربة التي قام بها «جاليليو» للكشف عن حركة سقوط الأجسام فقد أجريت هذه التجربة للتأكد من فرض الجاذبية.

وقد ذهب «هنري بوانكاريه» إلى أنه من الخطأ أن نظن أنه بإمكاننا إجراء التجارب العلمية بدون «فكرة مسبقة» Preconceived Idea لأن هذا مستحيل[1]، فالفكرة أو الفرض تجعل الباحث ينطلق لإنتاج تصورات جديدة عن الوقائع، وحركة سيرها في الخارج، وهذا ما جعل «وارتوفسكي» يؤكد أن «التجربة هي في جوهرها ملاحظة موجهة في إطار فرض علمي»[2] لأنه إذا ما أجريت التجربة لغرض التجربة ذاتها فإنها في هذه الحالة تنطوي على كشف جديد، فالتجارب العلمية التي تجري بقصد الكشف العلمي يستحيل إجرائها «ما لم يتم تحديد فرض كاف، يمكن العالم من وضع توقعات محددة لما سوف يحدث، في ظروف معينة»[3].

والتجربة العلمية الدقيقة هي ما يطلق عليه «ادنجتون»[4] التجربة الجيدة Good Experiment. والتجريب الجيد لا بد أن يقوم على أساس

(1) Poincaré, H., Science and Hypothesis, Dover Publications, Inc., New York, 1952; p. 143.

(2) Wartofsky, M.W., Conceptual Foundations of Scientific Thought, p. 190.

(3) Stebbing, L.S., A Modern Introduction Logic, p. 304.

(4) Eddington, A, The Philosophy of Physical Science, p. 97.

وأيضاً: Poincaré, H., Science and Hypothesis, p. 141.

«اختبار الظواهر الطبيعية في تأليفاتها الممكنة، وتسجيل كل العلاقات بين هذه الظروف، والنتائج التي توجد لدينا»[1].

ذلك لأن التجربة بهذا المعنى تجعلنا لا نستثني تأليفاً واحداً بين التأليفات التي يمكن أن توجد فيها الظاهرة، فالاستثناء لن يقدم لنا مفهوماً دقيقاً عن الظواهر، وبالتالي لاينبغي أن نستثني من بين الحالات التي توجد فيها الظاهرة حالة واحدة لا تخضع لنفس التفسير الذي ينسحب على الحالات الأخرى، مثال ذلك أن «جاليليو» لم يكتف بإجراء التجارب على الأجسام التي تسقط من أعلى إلى أسفل، بل قام بالتجريب أيضاً على الحالات التي تتحرك فيها الأجسام هابطة من مستوى مائل، وصاعدة من مستوى آخر مائل، أي أنه لم يكتف بدراسة الحركة الحرة فقط، بل درس الحركة التي تتم في ظروف خاصة.

وكما أن الملاحظ يستعين بالآلات والأدوات التي تمكنه من القيام بملاحظات دقيقة، كذلك المجرب في تجاربه يستخدم الآلات، والأجهزة المعملية لإجراء تجربته، مثال ذلك أن الطبيب حين يريد أن يعرف ما إذا كان المريض الذي أمامه مصاباً بمرض السكر أم لا، فإنه يقوم أولاً بقياس ضغطه مستخدماً جهاز الضغط؛ ثم يفحصه بالسماعة الطبية فحصاً دقيقاً. ويطلب منه بعد ذلك إجراء تحليلات الدم، والبول في أحد المعامل، وعندما يتوجه المريض إلى معمل التحليل يقوم الإخصائيون في المعمل بالحصول على «العينات» Samples المطلوبة، ثم يخضعون هذه العينات للتحليل، لمعرفة مكوناتها الأولية، باستخدام بعض المحاليل الأخرى المساعدة؛ أو بتسخينها، وهذه العملية تفضي بمن يجري التحليل إلى تعيين «نسب كمية» Quantitative Proportions

(1) Jevons, W.S., **The Principles of Science**, pp. 417 -- 418.

للعينات التي لديه في صورة أرقام. فإذا ما وضعت هذه الأرقام أمام الطبيب المعالج، فإنه يعلم جيداً أنها ليست صحيحة بصفة مطلقة، وإنما تنطوي على قدر من الخطأ، وبالتالي فإنه يتعامل معها على أنها «نسبية» أو «تقريبية»، ويمكن اكتشاف ما بهذه النسب من خطأ، إذا ما طلب من المريض أن يقوم بإجراء نفس التحليلات في معمر آخر، ففي هذه الحالة لن نحصل على نفس النسب السابقة، بل ستتجمع لدينا نسب أخرى، ويرجع السبب في اختلاف النسب واحتمالها للخطأ إلى عدة عوامل منها: اختلاف المواد التي استخدمت في إجراء التحليل المعملي، وزيادة نسبة الشوائب في محلول أو في آخر، واختلاف القراءات من ملاحظ إلى آخر، وهنا يمكن القول: إن نتائج التجارب المعملية تزودنا بنسب ودلالات تقريبية تمكننا فقط من استخلاص نتيجة معينة بصفة تقريبية أيضاً، وهذا ما جعل «بوانكاريه»[1] يؤكد أن التجربة تمكننا من القيام بعدد من التنبؤات ذات درجة عالية من الاحتمال، فكما تختلف الملاحظة باختلاف الملاحظين، فإن نتائج التجربة تختلف باختلاف أدوات التجريب.

وفي نطاق التجربة، يميز «برنار»[2] بين نوعين من التجارب هما: التجارب الفعالة، والتجاربة المنفعلة، ويزودنا بمثال لهذين النوعين من التجربة، فعالم الفسيولوجيا الذي يريد أن يعرف كيف تتم عملية الهضم داخل معدة الحيوان عليه أن يقوم بإجراء جراحة في جدار البطن والمعدة؛ ليرى ميكانيزم عملية الهضم، وكيفية تفاعل الأنزيمات المختلفة مع الطعام ليتم الهضم. وهذه التجربة من جانب العالم «تجربة

(1) Poincaré, H. Science and Hypothesis, p. 144.

(2) كلود برنار، مدخل إلى دراسة الطب التجريبي، ص 14.

فعالة» Active قصد إليها فعلاً ـ قبل أن يقوم بمراقبة عملية الهضم ـ لتحقيق فكرة معينة، أما إذا تصادف أن اتجه مصاب برصاصة نافذة في معدته إلى الطبيب لاستخراجها، وقام الطبيب باستخدام مجهره لمراقبة عملية الهضم داخل المعدة، فإنه في هذه الحالة يقوم «بتجربة منفعلة Passive».

وتقتضي التجربة من «المجرب» Experimenter الذي يقوم بإجرائها لإثبات، أو لتحقيق فكرة معينة عن ظاهرة ما، أن يقوم بتنويع كافة الظروف التي تحدث فيها الظاهرة؛ ليتأكد من أن الظاهرة عامة، والمجرب في رأي «برنار» هو كل من استخدم أساليب البحث بسيطة كانت أم مركبة. «لتنويع الظواهر الطبيعية، أو لتعديلها لغرض ما، ثم إظهارها بعد ذلك في ظروف أو أحوال لم تكن مصاحبة في حالتها الطبيعية لهذه الظاهرة»[1].

وهذا الإجراء يتطلب من القائم على التجربة أن يكون موضوعياً في حكمه على نتائجها، وأن يتمتع بالأمانة الذهنية المطلقة التي هي أول أسس البحث التجريبي[2]، فالمجرب البارع يستطيع أن يستبعد العوامل الذاتية، ويعيد ترتيب الأشياء في ضوء النسق الذي يدرسه، ليضفي الوحدة والنظام على الأشياء؛ فالنسق العلمي يفقد أصالته إن لم يسبغ عليه الباحث فكرة النظام.

الفروض:

إنه إذا كان النشاط العلمي يتطلب من العالم الذي يقوم بمراقبة ظواهر علمه أن يلاحظ الظاهرة في أدق تفصيلاتها؛ فإن مجرد الملاحظة

(1) بيفردج، فن البحث العلمي، ص 40.
(2) Eddington, A., The Philosophy of Physical Science, p. 97.

لا يعني أن هناك نظرية محددة تفسر الظاهرة ككل؛ إن لم يقم العقل بالتفكير في العلاقات بين أجزاء الظاهرة، وفهم وظيفتها وعلاقاتها بغيرها من الظواهر.

ومن ثم فإن الظواهر التي يشاهدها العالم، سواء في عالم الملاحظة الكبير، أم في معمل أبحاثه، تثير في ذهنه أفكار أو تصورات معينة، تكوّن الإطار النظري لنسق المعرفة العلمية المتعلقة بالظواهر. وهذه الأفكار أو التصورات هي ما نطلق عليه «الفروض» Hypotheses التي تعد مصدر الكشف العلمي وجوهره.

وكما يرى المناطقة ـ على اختلاف اتجاهاتهم ـ فإن الفرض في معناه العام «ظن» guess أو تخمين أو «افتراض» Supposition نتقدم به لتفسير واقعة ما، أو إيجاد علاقة ما بين مجموعة من الوقائع، وبهذا المعنى فإن الفرض «اقتراح محدد تماماً، أو افتراض يتعلق بالعلاقة بين ظواهر معينة»[1]، وتلك الظواهر تنتمي إلى مجموعة من العلوم المترابطة التي تكوّن أساس المعرفة في إطار النسق العلمي. وما دام الفرض اقتراح فقد يتطور أثناء البحث إلى سلسلة من الاقتراحات Suggestions التي تفضي إلى مزيد من الأبحاث العلمية وتفسير وقائع جديدة. وهنا فإن الاقتراح أو الفرض يتضمن عنصراً سيكولوجياً أكثر منه منطقياً، لأن المعطيات أو الوقائع وإن كانت تجعل العالم يقترح؛ إلا أنها ينبغي ألا تثير فيه الاقتراح فحسب، بل لا بد أن تجعله قادراً على رؤية الاقتراح ذاته[2]. وهذا ما جعل «ولتون» ينظر إلى ضرورة

(1) Wolf, A., **Textbook of Logic**, 2nd ed. George Allen and Unwin LTD, London, 1938, p. 198.

(2) Kattsoff, L.O., «The Rôle of Hypothesis in Scientific Investigation», **Mind**, LVII, April, 1949, p. 222.

توضيح العنصر السيكولوجي المتضمن في الفرض بقوله «وعملية اقتراح الفروض مسألة فردية بحتة، ولا تخضع لأية قواعد عامة. ومن ثم فإن الناس يختلفون في قدراتهم واستعداداتهم لصياغة الفروض»[1]، الأمر الذي يجعلها تعتمد على تصور الفرد لها، معتمداً في ذلك على معرفته السابقة، والمعرفة السائدة في عصره عن العالم الذي يدرسه، والعلوم الأخرى المتصلة به.

والعنصر السيكولوجي المتضمن في الفرض عادة ما يشير إلى أن الفرض يأتي من الخيال Imagination أو الحدس Intuition الذي يتمتع به العالم الأصيل، والذي يزود العالم بكيفية تفسير الظاهرة التي يتدارسها، فالخيال كما يرى «مل»[2] هو المستودع الوحيد للفروض، والحدس كما يرى «بوبر»[3] هو ما يجعل منهج العلم مؤسساً على «تخمينات جسورة» bold conjrctures تلك الت نسلم بوجودها في البحث العلمي.

ولكن مهما كان مصدر الفروض، فإنها ليست جميعاً من نوع واحد: هناك أنواع متعددة من الفروض، ولكل نوع منها وظيفة معينة في البحث العلمي. فما هي أنواع الفروض؟ وما هي أدق وظائف كل نوع منها؟

أنواع الفروض:

إنه مع أن العلماء والدارسين للعلم يذهبون إلى أن الفرض «اقتراح مؤقت» يضعه العالم لتفسير طائفة الظواهر التي يدرسها؛ إلا أنهم يختلفون في تحديد المعنى الذي ينطوي عليه مصطلح «الفرض».

(1) Welton, J., and Monahan, A.J., **Intermediate Logic**, p. 323.

(2) Mill, J.S., **System of Logic**, p. 322

(3) Popper, K., **The Logic of Scientific Discovery**, p 32

فقد ذهب جون ستيوارت مل في القرن التاسع عشر إلى أن الفرض ينطوي على تفسير عليّ، وشايعه في هذا بعض المناطقة مثل «ريد» و «هيبن»؛ بل لقد نص هيبن صراحة في تعريفه للفرض على أنه افتراض يتعلق بالكشف عن علة الظاهرة.

ولكن هذا الفهم للفرض من المتعذر أن يتحقق في بعض العلوم الأخرى مثل علم الفلك الذي يضع الفروض الرياضية لتفسير العلاقات القائمة بين الكواكب، وهذه العلاقات لا يمكن أن تنطوي على العلِّية، لذا فإنه ينظر للفروض في ميدان الفلك على أنها وصفية مثمرة.

كذلك فإن الفيزياء المعاصرة تنظر للفروض من زاوية مختلفة عن التي يحدثنا عنها مل، أو التي يتصورها علماء الفلك، لأنها تأخذ الفرض بالمعنى الصوري الرياضي الذي يؤدي إلى تفسير ظواهر لا نلاحظها عللها. لقد فهم نيوتن من الفروض هذا المعنى الأخير، وهو ما يمكن أن نكتشفه في فهمه لقانون الجاذبية.

1 ـ الفروض العلية:

لقد تطور العلم بصورة واضحة في عصر مل، وكانت هناك ثورة علمية هائلة في ميدان العلوم الطبيعية، تمثلت في إنجازات نيوتن الذي كشف عن قانون الجاذبية؛ مما أمكن معه تفسير حركة الأجسام المتحركة على سطح الأرض، وحركة الكواكب أيضاً، وربط هذه الحركات وغيرها ببعضها عن طريق قانون الجذب العام.

لا شك أن مل قرأ أعمال نيوتن، ويشهد على ذلك إشاراته المتعددة في كتاب المنطق. كذلك فهم مل موقف نيوتن من الفروض، لكنه فهم من هذا الموقف أن نيوتن ينكر الفرض العلمي، ومع هذا فقد دافع عن هذا الفهم في فقرة يقول فيها «إن إنكار نيوتن للفروض لم يكن

موجهاً نحو كل أنواعه وإنما فقط إلى الميتافيزيقة و الفروض التي تنطوي على الماهيات الخفية للأشياء، وتلك فروض لا سبيل لنا إلى تحقيقها بالتجربة، وكان نيوتن على حق في إنكاره لها. ولكن من غير المقبول أن ينكر نيوتن الفروض التي يمكن تحقيقها تحقيقاً تجريبياً، بل إن نظرياته العلمية مليئة بهذا النوع من الفرض وينتهي مل إلى قوله إن نيوتن لم يحرم نفسه من تسهيل عملية البحث بافتراض شيء يمكن إثباته، وبدون تلك الفروض ما كان وصل العلم إلى ما وصل إليه، إنها خطوة ضرورية للوصول إلى شيء عن العالم لكي يكون أكثر يقيناً[1] فكأن مل فهم أن نيوتن يرفض الفرض العلمي، وفهم أيضاً أنه استخدم الفرض العلمي في نظرياته. وسوف نعرض لحقيقة موقف نيوتن من الفروض بعد بحث موقف مل.

لقد ذهب مل في تعريفه للفرض بأنه «افتراض نتقدم به... لاستنباط نتائج مطابقة للوقائع التي نعلم أنها حقيقية»[2]. فالنتائج التي تستنبط من الفروض هي التي تحدد مدى صدقه أو كذبه، عن طريق ما نكتشفه من تطابق بي النتائج التي نحصل عليها والوقائع الخارجية. إلا أن مل يرى أن الفرض يرتبط بالبحث في علة الظاهرة[3] فالتفسير العليّ Causal Explanation هو الهدف الأسمى لكثير من الفروض. ومن ثم فإنه يحدد علاقة ارتباط وثيقة بين الفرض والعلّة، والسبب في هذا الارتباط عند مل ما وجده من تضارب في الآراء حول مبدأ العلية. وجد مل اعتقاد الرجل العادي في العلية، ونظرية أرسطو، وتبعية بيكون،

(1) محمود فهمي زيدان، المرجع السابق، ص 89 ـ ص 90.

(2) Mill, J.S., A System of Logic, New Impression, Longman Group Limites, London, 1970, p 322.

(3) Ibid.

وتعديلات جاليليو، ثم شكوك نيوتن، وأخيراً موقف هيوم الذي قضى على الضرورة المنطقية للعلِّية. ولذا فقد كان على مل أن يدعم مبدأ العلية بما يجعله ينسحب على ظواهر الطبيعة، ومن ثم نظر للقانون العلمي على أنه تفسير عليّ(1). في إطار هذا الموقف وجدنا مل ينظر إلى الفرض العلمي على أن ينصب على معرفة العلة الحقيقية لحدوث الظاهرة. ويتبين هذا حين نتساءل بعد ملاحظة الظواهر عن علة ما يحدث؟ وكيف تنتج تلك العلة؟ لكن الملاحظة وحدها لا تكفي لتقديم إجابة على هذه التساؤلات، لأنه لا بد من تفسير الملاحظات وتفسيرها تفسيراً علياً فحسب.

وبناء على هذا الفهم وجدنا مل وأتباعه يشترطون ضرورة أن يكشف الفرض عن نتائج يمكن أن تختبر بالخبرة الحسية، وألا يتعارض الفرض مع قوانين الطبيعة التي سلمنا بصدقها، وألا يكون معارضاً لقوانين الفكر، كذلك وأن تتفق نتائجه مع الوقائع.

2 ـ الفروض الوصفية المثمرة:

أما هذا النوع من الفروض فنجد له أمثلة متعددة في ميدان علم الفلك، فعلم الفلك، باعتباره علم مشاهدة، لا يقوم على الاختبار التجريبي للفروض، لأن الفلكي يقوم بجمع ملاحظاته وأرصاده، ويبدأ التفكير فيها من خلال مجموعة من الفروض التي تعتمد على خياله إلى حد كبير، وفكرته عن الكون، ثم يقوم بإجراء عملية الاستنباط الرياضي على الفروض التي لديه، ويتجه مرة أخرى ببصره إلى السماء ليرى ما إذا كانت نتائج عملية الاستنباط التي لديه تتفق مع ما يشاهده أم لا، وهل هي تفسير لما يحدث أمامه من ظواهر فلكية. إذا جاءت النتائج متفقة

(1) محمود فهمي زيدان، المرجع السابق، ص 83

مع ملاحظاته في المرة الثانية كانت فروضه صحيحة، أما إذا اختلفت عما هو مشاهد، فإن عليه في هذه الحالة أن يبحث عن فروض جديدة تفسر ما يلاحظه. ويمكن أن نتبين أهمية هذا النوع من الفرض من بحث كبلر لمشكلة الحركة في علم الفلك.

كبلر ومشكلة حركة الكواكب:

أنجز «كبلر» جزءاً كبيراً من حل مشكلة الحركة في نطاق علم الفلك، بناء على المشاهدات التي دونها «تيكوبراهي» بدقة عن حركة الكواكب. فرغم أن «تيكوبراهي» كان ملاحظاً جيداً، ثابر على رصد حركات الكواكب، والأفلاك معتمداً على حاسة البصر، وبعض الأدوات البسيطة، مثل المنقلة المدرجة، قبل اختراع التليسكوب Telescope؛ إلا أنه افتقر إلى العقلية الرياضية[1] التي يمكنها أن تعالج الملاحظات معالجة رياضية. إن تدوين الملاحظات في نطاق علم الفلك لا يتطلب أعمالاً للخيال، لكن إخضاعها لعمليات الاستنباط الرياضي يتطلب عقلية رياضية واسعة الخيال، وقد وفرت «لكبلر» العقلية الرياضية بالإضافة إلى الخيال العلمي[2].

وقف «كبلر» على أساس نظرية «كوبرنيق» Copernicus في علم الفلك، وعرف عنه فكرته الأساسية القائلة بأن الأرض والكواكب جميعاً تدور حول الشمس في مدارات دائرية Circular Orbits، وهو تصور

(1) Whewell, W., History of the Inductive Sciences: From the Earliest to the present time, London, 1846. vol.I. p. 466.

(2) ويذهب «بيرت» Burtt إلى أن كبلر كان يرى أن الله خلق العالم وفقاً لمبدأ الأعداد التامة، ولذا ذهب كبلر إلى البحث عن التناسق أو «الهارموني» الموجود في الوجود والذي يخضع للمبدأ الرياضي.

Burtt. E.A The Mataphysical Foundations of Modern Science, PP. 64 - 65.

يرجع إلى «أرسطو» الذي ذهب إلى أن الدائرة أكمل الأشكال، وبالتالي لا بد وأن الحركة دائرية[1].

وضع «كبلر» ملاحظات «تيكوبراهي» موضع الاختبار الرياضي، ليعرف العلاقة الرياضية التي تقوم بينها، وحاول أن يستنبط من هذه الملاحظات، النسبة بين الزمن الذي يستغرقه الكوكب ليدور حول الشمس وبين بعده عن الشمس. هل هذه النسبة واحدة لجميع الكواكب؟

لم تكن الأدلة التي توافرت لديه كافية للقيام باستنباط هذه العلاقة وتقديرها في قانون[2]. والسبب في ذلك، أنه كان يقوم بإجراء حساباته الرياضية على أساس أن الحركة - كما تصورها كوبرنيق، وأرسطو من قبل - دائرية. ومن ثم اتجه إلى وضع فرضه الأول وضعاً جديداً: هل نسبة مربع الزمن والمسافة واحدة لجميع الكواكب؟

وضع الفرض في صورته الأخيرة يعد تعديلاً للصورة الأولى، وبالتالي احتاج «كبلر» لأن يقوم بإجراء حساباته على كوكب واحد، ثم يقوم بتتبع نتائجه بالنسبة لجميع الكواكب، فاتخذ كوكب المريخ Mars نموذجاً له.

لاحظ «كبلر» أن كوكب المريخ يتخذ مواضع متغيرة في أوقات مختلفة من السنة. كيف يمكن أن يحدث هذا التغير في وضع الكوكب ذاته؟

لقد تصور كبلر المشكلة من خلال الخيال الرياضي. فإذا مد خط

(1) Hobson, E.W., **The Domain of Natural Science**, Dovor Publications, Inc., New York, 1968, p. 184.

(2) Whewell, W., **History of the Inductive Sciences**, p. 347

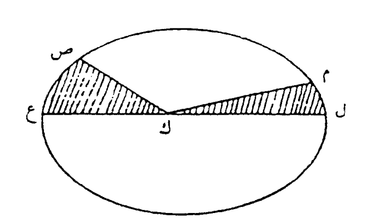
من الشمس إلى كوكب المريخ، فإن هذا الخط، بناء على المواضع التي يتخذها الكوكب، سيقطع مساحات متساوية في أزمنة متساوية والنتائج الاستنباطية التي توصل إليها «كبلر» تدل على صحة هذا التصور، ومن ثم وضع قانون تساوي المساحات التي ينص على أن «الخط الذي يربط الكواكب بالشمس يمر بمساحات متساوية في الأزمنة المتساوية».

وكان من الطبيعي أن يكتشف «كبلر» اختلافات جذرية في حساباته لأوضاع كوكب المريخ، عن حسابات «كوبرنيق» فتساءل عن شكل المدار الذي يتخذه الكوكب. إن فكرة «كوبرنيق» عن المدار الدائري لا تؤدي إلى نفس النتيجة التي توصل إليها «كبلر» في قانونه السابق. فما هو شكل المدار إذن؟.

اتجه «كبلر» إلى معالجة الملاحظات التي دونها «تيكوبراهي» مرة أخرى، فتبين له أن المدار لا يمكن أن يكون دائرياً، فافترض أنه بيضاوي Elliptical. وعن طريق الرياضيات، وجد أن نتائج عملياته الرياضية تتفق مع الوقائع الملاحظة، وأن الكواكب فعلاً تتخذ مدارات بيضاوية، فعمم فرضه عن المدار البيضاوي في قانونه القائل إن «الكواكب جميعاً تدور حول الشمس في أفلاك بيضاوية تقع الشمس في إحدى بؤرتها»، وقد أفضى به هذا الاكتشاف إلى التوصل لتجريدات تتعلق بالخصائص الفيزيائية لكل من الشمس والكواكب[1] ويمكن لنا البرهنة على قانوني كبلر السابقين، رياضياً كما يلي:

---

(1) Hobson E.W. The Domain of Natural Science, p 29



نفرض أن ل م ص ع مدار كوكب سيار حول الشمس التي تحتل إحدى بؤرتي المدار. ونفرض أن الكوكب قد تحرك في مداره من ل إلى م في شهر يناير مثلاً.

وأنه تحرك من ص إلى ع في شهر يوليو (2)

من (1)، (2)

مساحة القطاع ل م ك = مساحة القطاع ص ع ك

الكوكب في ص، ع أقرب إلى كليهما منه في ل، م (3)

لا بد من أن يكون القوس ص ع أطول من القوس ل م لتصبح مساحتي القطاعين متساويتين.

الكوكب انتقل من ل إلى م في فترة زمنية مساوية لانتقاله من ص إلى ع.

الكوكب يكون أسرع في حركته كلما كان أقرب إلى الشمس، وإن سرعة الكوكب في مداره ليست ثابتة.

من هذه النتيجة أمكن «لكبلر»، أن يتوصل للإجابة على سؤاله الأول. فقد تبين له «أنه بالنسبة لجميع الكواكب يتناسب مربع الزمن تناسباً طردياً مع مكعب متوسط المسافة من الشمس» وهو ما يعرف بالقانون الثالث.

من هنا نجد أن النظريات المختلفة في علم الفلك تعتمد على الفروض الوصفية المثمرة. والوصف هنا ليس كالوصف المستخدم في علوم البيولوجيا والفسيولوجيا والتاريخ الطبيعي، الذي تستند الملاحظات فيه إلى التعريف والتصنيف؛ وإنما هو وصف يؤدي إلى فهم الظواهر التي أمامنا بصورة أدق من خلال العمليات الرياضية.

فكأن الفرض الوصفي المثمر بالمعنى الذي نجده في علم الفلك، يعني أن الملاحظات التي توصلنا إليها تفترض لتفسيرها فروضاً معينة، ثم تجري عمليات الاستدلال الرياضي والبرهان الهندسي لنحصل من الملاحظات ذاتها على نتائج، ونرتد مرة أخرى بأبصارنا إلى السماء لنرى ما إذا كانت النتائج التي لدينا تتفق مع ما هو مشاهد أم لا. ومن ثم فالفرض الوصفي لا ينطوي على علاقات علية، ولا يمكن تحقيق مباشرة عن طريق التحقيق التجريبي باستخدام التجارب المعملية، وإنما عملية التحقيق هنا تعني تأييد الملاحظات الفلكية لنتائج الاستنباط الرياضي.

كما أن الفروض من هذا النوع تختلف عن فروض العلوم التجريبية، من جهة كونها مؤقتة وقابلة للتطوير والتعديل. والدليل على ذلك أن الفرض الفلكي الواحد عن تصور العلاقة بين الأرض والكون وشكل الحركة ظل يتطور منذ وضعه «بطليموس» الذي افترض أن الأرض ثابتة والشمس والكواكب تدور من حولها في حركة دائرية. وكان أول تعديل على صورة الفرض هو الذي تقدم به «كوبرنيق» وأكد فيه أن الشمس ثابتة في مركز الكون، والأرض والكواكب تدور من حولها، وأن الحركة دائرية. فكأن كوبرنيق لم يتناول شكل الحركة وإنما عدل شقي الفرض ليحدد الثبات والحركة، وبالتالي كان على كبلر أن

يتناول الفرض كلية بالتعديل والتطوير من خلال برهان رياضي دقيق يثبت فيه أن الحركة ترسم مدارات بيضاوية.

3 ـ الفروض الصورية:

هناك أمثلة متعددة للفروض الصورية، وحتى نتبين ما هو الفرض الصوري، وما هي أهم خصائصه، ونظرة العلماء إليه، لا بد وأن نقدم مثالاً يوضح لنا الفرض الصوري في أدق خصائصه. ويمكن أن نشير إلى مسألة الحركة التي شغلت العلماء لوقت طويل لنكشف عن هذا النوع من الفروض.

كان الرأي السائد عن الحركة حتى عصر «جاليليو» Galileo هو رأي «أرسطو» القائل بأن الأجسام تسقط بسرعة تتناسب طردياً مع أوزانها. فالجسم الأثقل يسقط أسرع من الجسم الأقل منه ثقلاً[1].

إلا أن هذا الرأي صدم وجدان «جاليليو»، فملاحظاته لأحد مصابيح كتدرائية بيزا، في تأرجحاته المستمرة، تقول له عكس ذلك. لذا حاول أن يربط بين حركة هذا المصباح، وبين فكرة أرسطو عن الحركة[2].

إن مشاهدة حركة المصباح بدقة تؤكد أن تأرجحاته تحدث بصـ منتظمة وتستغرق نفس الزمن فهل يمكن أن تفسر لنا هذه المشاهدة البسيطة رأي أرسطو في الحركة؟ إذا كان رأي أرسطو صحيحاً، فإن هذا يعني أن السرعة التي يتحرك بها المصباح .لا تتفق مع سرعة الأ- سام الأخرى المختلفة عنه في الثقل؟.

هذا التساؤل من جانب «جاليليو» يعني اختبار فكرة أرسطو عن

(1) Whewell, W., History of the Inductive Sciences, vol, II, p. 11

(2) Burtt, E.A., The Metaphysical Foundations of Modern Science, p. 73.

طريق الدليل العكسي ـ دون استخدام فكرة الثقل ـ ولا سبيل إلى ذلك سوى التجربة المباشرة والعمليات الرياضية ومن ثم كان على «جاليليو» أن ينقل تساؤل أرسطو من صيغته القائلة: لماذا تسقط الأجسام؟ إلى الصيغة القائلة: كيف تسقط الأجسام؟ فالسؤال الأول يتضمن البحث عن العلة أو السبب، وهذا ما اتضح في رأي أرسطو عن الحركة. فالثقل هو العلة المباشرة للحركة. أما السؤال الثاني. فيتجه إلى تفسير العقل لواقعة سقوط الأجسام ذاتها دون استخدام فكرة الثقل، أو التعليل الكيفي للحركة. فالعمليات الرياضية وحدها بالإضافة إلى التجربة، يمكن أن تزودنا بالدليل الحاسم لحل مشكلة الحركة، وهذا ما فعله «جاليليو». فخبرته كرياضي كشفت له أن الطبيعة تعمل وفق قوانين محددة، وأن الطابع الرياضي يميزها[1]. فالرياضي دائم البحث عن الطريقة التي يحوّل بها الكيف إلى كمّ رياضي يتم التعبير عنه في أقل عدد من الرموز الرياضية، التي يمكن حساب ما بينها من علاقات للتوصل إلى نتائج كمية محددة.

تقدم «جاليليو» لاختبار رأي أرسطو، وأجرى تجربته المشهورة من أعلى برج بيزا مستخدماً ثقلين مختلفين في الوزن. وما أن أسقط الثقلين معاً، حتى اصطدما بالأرض في نفس اللحظة. ومعنى هذا أن فكرة الثقل التي ضمنها «أرسطو» مفهومه عن الحركة، ليست لها علاقة مباشرة بسرعة سقوط أي من الجسمين.

وبعد أن أثبت الاختبار خطأ التفسير الأرسطي وأيد مشاهدة «جاليليو» الأولى وتجربته المباشرة، تناول مرة أخرى السؤال، كيف تسقط الأجسام؟ أي وفقاً لأي قانون رياضي يسقط

(1) Ibid p '2'

الجسم[1]. وهذا التساؤل في وضعه الجديد، يبحث عن العلاقة بين متغيرات أساسية هي السرعة والمسافة والزمن.

افترض «جاليليو» أن الأجسام في حركة سقوطها تخضع لقانون السرعة المتزايدة. ولما كانت سرعة الأجسام الساقطة أكبر مما يمكن أن يستنتج منها هذا الفرض فقد عمد إلى اختبار عملي لتحقيق فكرته، فقام بإجراء تجربة على مستوى مائل، حيث أخذ يقيس الزمن الذي تستغرقه كرة معدنية لتتدحرج هابطة المستوى. فاتضح له أن سرعة هبوط جسم يتدحرج من مستوى مائل تساوي سرعة سقوط الجسم حراً من ارتفاع إلى سطح الأرض[2]. وباستخدام زوايا انحدار مختلفة وجد أنه بمضاعفة الزمن، كانت المسافة المقطوعة أربعة أمثال المسافة الأولى، أي أن «**المسافة المقطوعة تتناسب طردياً مع مربع الزمن**».

وقد تبين «جاليليو» أن الجسم حينما يتدحرج من مستوى مائل، فإنه حين يصل إلى آخر نقطة في المستوى، يمكن أن يتحرك بسرعة ثابتة إذا لم تكن هناك مقاومات. وقد نشأت هذه الحقيقة من خياله الرياضي. فاستعمال قوة خارجية ليس ضرورياً للحركة، بل ضروري فقط لتغيير الحركة. وقد عرف هذا المبدأ فيما بعد «بالقصور الذاتي» Inertia، وهو ما تكشف عنه الديناميكا في مجال حركة الكواكب، لأنها ليست بحاجة إلى دفع مستمر.

لقد انتقل التفكير في مشكلة الحركة من جاليليو إلى «نيوتن» الذي تقدم بفرض الجاذبية لتفسير حركة الكواكب في السماء، تلك الحركة التي وصفها كبلر وحدد أبعادها في قوانينه المشهورة، وكذلك حركة

(1) Hobson, G.W., **The Domain of Natural Science** p. 175
(2) Ibid. pp 175 - 176

الأجسام الساقطة على سطح الأرض التي شغلت جاليليو. فكيف تطور تفكير نيوتن في المشكلة؟ وكيف توصل إلى فرض الجاذبية؟

إن تناول فكرة الحركة ذاتها، يكشف بدقة عن العمليات الداخلة في فكر «نيوتن» بصدد تأسيس فرض الجاذبية. فالحركة مسألة أساسية، وغاية العقل أن يفسر حركة الأجسام الطبيعية. فجميع الحركات التي نشاهدها في الطبيعة مثل حركة مرور سهم في الهواء، أو سفينة تمخر عباب البحار، أو سيارة تندفع في الطريق، إنما هي جميعاً حركات مرتبطة ببعضها أوثق الارتباط.

فإذا تصورنا شخصاً يدفع عربة في طريق أفقي، فإنه إذا توقف عن دفع العربة فجأة، فإنها تستمر في الحركة مسافة قصيرة قبل أن تكف عن الحركة وزيادة المسافة التي تقطعها العربة يمكن التوصل إليها من خلال اتخاذ بعض الإجراءات كأن نقوم بتشحيم عجلات العربة، ونجعل الطريق أملس للغاية لأنه إذا دارت العجلات بسهولة، في الوقت الذي يكون فيه الطريق أملس، فإن العربة ستستمر في الحركة زمناً أطول. ومع هذا فإن التغير الذي يحدث نتيجة لتشحيم العجلات، وجعل الطريق أملس، يكون قليلاً للغاية، لأنه يقلل فقط من المؤثرات الخارجية المتمثلة في الاحتكاك بين العجلات، وبين العجلات والطريق.

والواقع أن هذا التفسير النظري لحقيقة المشاهدة التي نراها، لا يزودنا بالدليل الصحيح على فكرة الحركة. ويمكن إذا ما تخيلنا طريقاً أملس تماماً، وعجلات لا احتكاك بينها، فإن العربة تستمر في الحركة إلى ما لا نهاية. ومع أن هذه الفكرة غير عملية (خيالية)، ويستحيل لتوصل إليها، لاستحالة التخلص من المؤثرات الخارجية؛ إلا أنها تعبر

عن أول حقيقة من حقائق ميكانيكا الحركة «لجاليليو» و «نيوتن» معاً. فما دام أن الجسم الخارجي لم يخضع لأي قوى خارجية تؤثر عليه، فإنه يتحرك بانتظام، أي بسرعة ثابتة في خط مستقيم. ويعبر عن هذه الحقيقة في النسق الرياضي بقانون «القصور الذاتي»[1] Law of Inertia الذي ينص على أن «الجسم يبقى على حالته من حيث السكون أو الحركة المنتظمة في خط مستقيم، ما لم يؤثر عليه مؤثر آخر يغير من حالته».

ومع أن إمكانية التوصل إلى قانون القصور الذاتي بالتجربة المباشرة مستحيلة عملياً في إطار المشاهدات التي تحصل عليها يومياً في حياتنا؛ إلا أن الفكرة، في حد ذاتها، تكشف عن تصور رياضي للذهن، يقوم فيه الخيال العلمي بوظيفة التأليف الرياضي فمن خلال هذا التصور استنتج «جاليليو» و «نيوتن» أيضاً، أن السرعة ليست دليلاً حاسماً على القوى الخارجية المؤثرة على الجسم.

وفي مثالنا السابق، إذا افترضنا أن العربة التي تتحرك بانتظام، دفعت في اتجاه حركتها فإن سرعتها تزداد، أما إذا دفعت في عكس اتجاه حركتها فإن سرعتها تتناقص. في الحالة الأولى، تتغير السرعة وتزداد نتيجة للدفع. وفي الحالة الثانية، فإن السرعة تتغير وتتناقص نتيجة للدفع في عكس الاتجاه. من هنا يمكن أن نستنتج أن القوى الخارجية تغير السرعة، وبالتالي لا تكون السرعة ذاتها نتيجة للدفع وإنما يكون تغيرها هو النتيجة. فالقوة Force إما أن تزيد السرعة أو تنقصها، إذا ما كانت في اتجاه الحركة أو في عكس الاتجاه. وبالتالي تكون العلاقة بين القوة والتغير في السرعة، وليس السرعة.

ولكن ما هي القوة؟ عادة ما يعزى التفكير في القوة إلى الجهد

(1) Newton's Principia, p. 14.

العضلي المبذول؛ لكن تعميم هذه الفكرة في النسق الرياضي يختلف عن تصورها عند الرجل العادي لأن فكرة «القوة» ذاتها تنسحب على قوة الجذب بين الأرض والشمس، وبين الأرض والقمر، وقوة المد والجذر، وقوة الجاذبية الأرضية، وغيرها من القوى. إننا نرد التغير في السرعة إلى وجود قوى خارجية. والقوى الخارجية، كما يعرفها «نيوتن»[1]، فعل يؤثر على جسم ساكن أو متحرك بانتظام في خط مستقيم لتغيير حالته، وتوجد فقط أثناء تأثيرها، وتزول بزوال المؤثر. فكل جسم يحتفظ بحالته الجديدة التي يصل إليها عن طريق القصور الذاتي، وتنشأ القوى الخارجية بطرق مختلفة مثل التصادم، أو الضغط أو القوى المركزية.. فالقوة إذن هي التي تحدث تغيراً في سرعة الجسم أو اتجاهه، أو في السرعة والاتجاه معاً، وهي ما نطلق عليه عجلة الجسم.

استطاع «نيوتن» أن يستغل هاتين الفكرتين معاً، القوة والتغير في السرعة ـ أي العجلة ـ لاستنباط القانون الثاني من قوانين الديناميكا[2]، وهو القانون الأساسي للحركة، والذي يقرر التناسب المباشر بين القوة المؤثرة والعجلة الناتجة.

ق ∙ α حـ

ومعدل التناسب المباشر بين القوة والعجلة هو كتلة الجسم، فالقوة الواحدة تنتج في الأجسام عجلات تتناسب عكسياً مع كتل هذه الأجسام. فإذا كانت الكتلة كبيرة فإن العجلة الناتجة تكون صغيرة، أما

---

(1) Ibid, p. 6.

ويشار إلى القوى في النسق الرياضي بالمتجه، أي السهم.

(2) Newton's Principia, p. 14

إذا كانت كتلة الجسم صغيرة فإن العجلة تكون كبيرة.

وفي مثال «جاليليو» السابق استطاع «نيوتن» أن يفسر وصول الثقلين في نفس اللحظة إلى الأرض، من خلال هذا المفهوم الرياضي. فالقوة الخارجية التي عملت على الجسمين معاً، هي قوة جذب الأرض للكتل.

لم يعلن «نيوتن» أنه اكتشف قانونه الخاص بالجاذبية، فيما يطلق عليه الرياضيون «قانون التربيع العكسي»، إلا بعد المحاولات التي بذلها لتطبيق هذا القانون على حركة الكواكب، فقد أراد أن يختبر قوانين «كبلر» من جانب، ويعمم قانونه من الجانب الآخر. وقد تطلب منه تطبيق قانون الجاذبية على حركة الكواكب فكرتين أساسيتين: الأولى، تتمثل في العلاقة بين القوة والتغير في السرعة، أي القانون الثاني القائل بأن معدل التغير الزمني لكمية حركة الجسم ـ حاصل ضرب الكتلة في السرعة ـ مساوٍ للقوة المؤثرة عليه وفي اتجاهها. والثانية، تقرر العلاقة بين القوة المؤثرة والبعد بين جسمين، أي قانون الجذب العام الذي ينص على أن «كل جسمين في الكون يتجاذبان بقوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسياً مع مربع المسافة بينهما»، والفكرتان معاً تعينان الحركة تماماً.

مثال ذلك، إذا فرضنا أننا عند لحظة معينة نعلم موضع الكوكب وسرعته والقوة المؤثرة عليه، فإنه باستعمال قوانين «نيوتن» نستطيع أن نعين التغير في السرعة في فترة زمنية قصيرة. وبما أننا نعلم السرعة الابتدائية وتغيرها؛ فإنه يكون باستطاعتنا أن نعين موضع وسرعة الكواكب في نهاية الفترة الزمنية، وبتكرار هذه العملية يمكن الحصول على مسار الكواكب، وبالتالي يمكن التنبؤ بسير جسم متحرك. فالقوة

التي نلاحظها في حركة الثقل الساقط من البرج، في الهواء، والقوة التي نلاحظها في دوران القمر في مداره، هما قوتان من نوع واحد، ترتدان بصورة نهائية لقوة جذب الأرض للأجسام. وهذا ما أدركه «نيوتن» في تأسيس مفهومه عن قوة الجاذبية، من خلال حركة سقوط الثقل، وحركة القمر والكواكب على اعتبار أنها ظواهر خاصة.

استطاع نيوتن إذن، بحدس عقلي أن يتوصل إلى أن هناك قوة جذب تخضع لها جميع الأجسام الطبيعية والكونية فالمشكلة التي كان يعاني منها العلم الطبيعي منذ «كبلر» تكمن في كيفية استخلاص فكرة واحدة أو قانون واحد، يعبر عن ذلك الانسجام الذي تخضع له مسألة الحركة في الكون. وقد توصل نيوتن إلى تحديد هذه الصيغة فيما يعرف بقانون الجذب العام الذي ينص على أن «كل جسمين في الكون يتجاذبان بقوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما، وعكسياً مع مربع المسافة بينهما».

وقانون الجذب العام يعد بمثابة فرض صوري يتجاوز نطاق الملاحظة المباشرة ولكنه يفسر لنا الظواهر التي نلاحظها، وهو بهذا المعنى يقرر وجود كائنات واقعية هي من حيث المبدأ لا تخضع للإدراك الحسي، ومن ثم لا تتصف بقابليتها للتحقيق المباشر؛ ولكن يمكن فقط أن نقوم بإجراء تحقيق غير مباشر على صيغة الفرض عن طريق استنباط قضايا توضع موضع التحقيق. كذلك فإن الفرض الصوري يتضمن تفسير بعض القوانين التي سبق التوصل إليها، لتصبح هذه القوانين بمثابة نتائج مباشرة له.

وفي ضوء هذا الفهم يمكن تناول عبارة نيوتن المشهورة «إنني لا أكون فروضاً» Hypotheses non fingo التي كانت مثاراً للجدل والنقاش بين

الدارسين. يهمنا توضيح موقف نيوتن فيما يتعلق بالنقطة التي نتناولها. فالنص الذي أعلن فيه هذه العبارة، يحدد موقفه من الفروض التي ينكرها وأسباب إنكاره لها، وكذلك ما يعنيه من قضيته. يقول نيوتن: إنني لم أتمكن من اكتشاف علة خصائص الجاذبية من الظواهر، ومن ثم «فإنني لا أكون فرضاً» لأن كل ما لم يستنبط من الظواهر ينبغي أن نسميه فرضاً. «والفروض من هذا النوع سواء أكانت ميتافيزيقية أم فيزيقية، أو كانت فروضاً عن كيفيات خفية مجهولة أو صفات ميكانيكية، لا تحتل موضعاً في الفلسفة التجريبية، فالقضايا في الفلسفة التجريبية تستنبط من الظواهر، ثم تعمم بالاستقراء»(1). يكشف هذا النصف ما يفرضه نيوتن من المناهج السابقة عليه، وما يقبله أيضاً في منهجه الجديد.

أما فيما يتعلق بأنواع الفروض التي ينكرها «نيوتن» فإنه يرفض نوعين منها ذاع استخدامهما حتى عصره. النوع الأول يتضمن الفروض الميتافيزيقية التي تنطوي على كيفيات خفية Occult Qualities، فقد ارتبطت هذه الفروض في ذهنه بما ذهب إليه أرسطو من وجود علل مجهولة للظواهر الحسية الملاحظة. أما النوع الثاني يتضمن الفروض الفيزيقية التي تنطوي على صفات ميكانيكية Mechanical Qualities كفروض الدوامات الهوائية والأرواح الحيوانية التي افترضها ديكارت في نظريات العلم الطبيعي ولا تستند إلى أساس تجريبي.

ومن ثم فإن الأساس الواضح الذي يقدمه نيوتن لرفض الفروض الميتافيزيقية والفيزيقية، يتمثل في أنه لا يمكن الاستدلال عليهما من

(1) Newton, I., «Mathematical Principles of Natural Philosophy» in **Great Books of The Western World**, ed. by R.M. Hutchins, Vol. 34, The University of Chicago; 1952, P. 371.

الظواهر[1] لاتصالهما بالبحث في العلل الخفية التي لا تخضع للملاحظة.

لكن إذا كانت تلك هي عناصر المنهج التجريبي بأبعاده وخطواته، فكيف تصور المناطقة ذلك المنهج منذ بدأت حركة التطور والتقدم تشق طريقها إلى العلم في فجر النهضة العلمية؟ وهل ظهرت تلك الخطوات متكاملة؟ أم أن تصور المنطقة للمنهج أخذ يتقدم أيضاً بتقدم العلم؟

لا شك أن المنهج حين ظهر في فجر النهضة العلمية لم يكن مكتملاً، وإنما واكبت مراحله خطوات التقدم العلمي ذاته، ذلك أن المناطقة من أمثال فرنسيس بيكون في بداية العصر الحديث كانوا يهتمون بخطوات الملاحظة والتجربة، وقد صدر هذا الاهتمام كنتيجة حتمية لاتجاه العلماء إلى الملاحظة والتجريب ومحاولة فهم المبدأ الذي تخضع له الظاهرة المدروسة، على حين أن المناطقة فهموا في وقت متأخر أن الملاحظة والتجربة تقتضي استخداماً للفروض يفي بأغراض البحث العلمي، وهذا ما تكشف عنه دراسة أعمال العلماء، كما أن الأمر لا يقف عند حد وضع فرض من الفروض، وإنما يتطلب القيام بالتحقيق التجريبي للكشف عن مدى قدرة الفرض في تفسير الظاهرة، والتعبير عن القانون الذي تخضع له. وهذه المرحلة من المنهج هي ما عبر عنه جون ستيورات مل أصدق تعبير في طرق التحقيق التي اصطنعها لإثبات الفرض.

ومن ثم فإنه يجدر بنا أن نتناول موقفي بيكون ومل من خطوات المنهج وعناصره، لنتبين حقيقة تطور المنهج منذ بيكون في بداية العصر الحديث وحتى جون ستيوارت مل في القرن التاسع عشر، على اعتبار

(1) Stebbing, L.S., op. cit, p. 314.

أن هذه الحلقة تمثل أهمية خاصة في الكشف عن تطور التفكير العلمي في العلوم الطبيعية.

المنهج الفرضي الاستنباطي:

يذهب علماء المناهج إلى أن العلم يتخذ من المنهج الفرضي الاستنباطي الذي يطلق عليه المصطلح Hypothetico-deductive System ركيزة أساسية له، وأن الكشوف العلمية الهامة قد تم التوصل إليها من خلال اصطناع العلماء لهذا المنهج.

والواضح أن المنهج الفرضي الاستنباطي يعمل من خلال مستويين هما: الأول المستوى الاستنباطي. والثاني المستوى الاستقرائي. وقد لاحظ علماء المناهج أن العلم الحديث أحرز تقدماً كبيراً عن طريق استخدام المنهج التجريبي. لكن هذا التقدم لم يكن يعني أن العلم الحديث يستند إلى الملاحظة والتجريب فحسب، بل إن هناك أداة أخرى دخلت ميدان العلم والتحمت مع المنهج التجريبي، فخلعت عليه ثوباً من الدقة والموضوعية، وتلك الأداة هي المناهج الرياضية التي استخدمت لإثبات التفسير العلمي(1). ولقد انصب تدخل الرياضيات في مجال العلم التجريبي أيضاً على إثبات العلاقات بين نتائج البحث التجريبي؛ ومن ثم نظر العلماء للرياضيات على أنها مرشد للبحث ولاكتشاف وقائع جديدة تعتمد على الملاحظة.

وأفضل وصف للمنهج الفرضي الاستنباطي هو ما ذهب إليه العلامة كارل ريموند بوبر في أول فصول كتابه منطق الكشف العلمي (1935) حيث يقول: «يضع العالم سواء أكان نظرياً أم تجريبياً قضايا أو

---

(1) رشنباخ، هانز؛ نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكريا، دار الكتاب العربي، القاهرة، 168، ص 96.

أنساقاً من القضايا، ثم يختبرها تدريجياً في ميدان العلوم الإمبريقية، وبصفة خاصة يكون فروضاً أو أنساقاً من نظريات ويجري عليها اختباراً في مواجهة الخبرة عن طريق الملاحظة والتجربة»[1]. هذه الإشارة من جانب كارل بوبر، الذي كان أول من حدد ورسم معالم المنهج الفرضي الاستنباطي، تحدد المستوى الاستنباطي نقطة بداية، وتجعل المستوى الاستقرائي في المرتبة الثانية. ولنا في جاليليو خير مثال في جانب تطبيق هذا المنهج دون أن يشير إليه بالمصطلح الذي نعرفه الآن.

أدرك جاليليو فاعلية الرياضيات كأداة من أدوات العلم الحديث حين أكد أن الطبيعة كتبت قوانينها بلغة رياضية. وفي هذا الصدد استحق أن يوصف بالعبقرية لأنه زود العلم التجريبي الحديث بمنهج كمي. فالتجارب التي قام بها لإثبات قانون سقوط الأجسام تمثل نموذج المنهج الذي يجمع بين التجربة والقياس والرياضيات، كما أن صور التقدم المستمر في ميدان العلم تثبت بحق أن الرياضيات تستطيع من خلال مناهجها تحليل العالم الفيزيائي. كيف يمكن إذن أن نكتشف أهمية المنهج الفرضي الاستنباطي؟ إن هذا يمكن من خلال تتبعنا لمثال الحركة.

مثال مشكلة الحركة:

1 ـ وصف المنهج:

يرى علماء المناهج أن النسق العلمي قوامه منهج فرضي استنباطي، حيث يقوم العالم بإجراء عملية الاستنباط على الفروض، ثم يقارن نتائج الاستنباط بالمعطيات الإمبريقية ليرى ما إذا كانت الوقائع

(1) بوبر، كارل؛ منطق الكشف العلمي، ترجمة وتقديم ماهر عبد القادر محمد، دار النهضة العربية، بيروت، 1986، ص 63.

تؤيد الفرض أم لا. فإذا وجد أن الوقائع تتفق مع الفرض وتؤيده، تأكد العالم أن فرضه صحيح، أما إذا وجد أن الوقائع لا تؤيد الفرض، تأكد أن ثمة خطأ في الفرض، أو في حساباته الرياضية وعملياته الاستنباطية، فإما أن يعدل الفرض أو يبحث عن غيره. ومعنى هذا أن النسق العلمي كما يصفه علماء المنهج يتألف من مجموعة من الفروض التي تؤلف نسقاً استنباطياً. فإذا ما رتبت هذه الفروض بطريقة معينة، فإنه من بعض الفروض التي تستخدم كمقدمات، تستنبط كل الفروض الأخرى بطريقة منطقية. ولذا فإننا ننظر للفروض في النسق الفرضي الاستنباطي على أنها مرتبة في مستويات، بحيث تصبح الفروض في المستويات الأعلى مقدمات للنسق، على حين أن الفروض في المستوى الأدنى ينظر إليها على أنها نتائج. أما الفروض في المستوى الأوسط فتأتي كنتائج للاستنباط من الفروض في المستوى الأعلى، وتستخدم لاستنباط الفروض في المستوى الأدنى(1). وهذا يعني أن نتصور النسق على أنه تدرج هرمي ينتقل من العام إلى الخاص، إذ الفروض في المستوى الأدنى من النسق ينظر إليها كتنبؤات حصلنا عليها من التدرج الهرمي في الانتقال من فروض النسق الأعلى إلى فروض النسق الأوسط، وهذه التنبؤات يمكن اختبارها مباشرة بالرجوع إلى الواقع الخارجي.

2 ـ فرض الحركة:

تبدأ مشكلة الحركة عند جاليليو من فرض واحد في المستوى الأعلى، ومن هذا الفرض تستنبط سلسلة من الفروض الأخرى التي يمكن من خلالها الرجوع إلى الواقع الخارجي مباشرة لاختبار مدى اتفاقها مع الوقائع. نركز على مستويات النسق الثلاثة كما يلي:

(1) Braithwaite, R.B., Scientific Explanation: A Study of the Function of Theory, Probability and Law in Science, P. 12.

ل تشير إلى الفروض في المستوى الأعلى

م تشير إلى الفروض في المستوى الأوسط

ك تشير إلى الفروض في المستوى الأدنى، وحالاتها ك1، ك2، . . .

ل كل جسم قريب من سطح الأرض يسقط سقوطاً حراً مباشراً نحو الأرض بعجلة مقداره 32 قدم/ث^{2} (1)

من هذا الفرض ينتج لدينا الفرض الآتي:

م كل جسم يبدأ من السكون ويسقط سقوطاً حراً مباشراً نحو الأرض يقطع 16 قدماً في زمن قدره ن ثانية (2)

من م ينتج لدينا سلسلة لامتناهية من الفروض هي:

ك1 كل جسم مبتدئًا من السكون ويسقط سقوطاً حراً مباشراً لمدة ثانية واحدة نحو الأرض يقطع مسافة مقدارها 16 قدماً (3).

ك2 كل جسم مبتدئاً من السكون ويسقط سقوطاً حراً مباشراً لمدة 2 ثانية نحو الأرض يقطع مسافة مقدارها 64 قدماً (4)

وهكذا يمكن اشتقاق أي عدد من القضايا الأخرى في المستوى الأدنى للنسق. ونلاحظ هنا أن الفروض في المستوى الأوسط والمساتوى الأدنى (م، ك1، ك2، . . .) تنتج لدينا من فرض واحد في المستوى الأعلى ل. أما الفروض في المستوى الأدنى (ك1، ك2، . . . .) فإنها تنتج لدينا من الفرض الموجود في المستوى الأوسط م.

وأهم ما تتميز به الفروض في مستويات النسق الثلاثة أنها قضايا إمبريقية عامة. والقضية الإمبريقية تتسم بأنها تختبر في مقابل الوقائع الخارجية. وبالتالي فإن الاختبار الإمبريقي للنسق ككل يتأثر باختبار الفروض في المستوى الأندى (ك1، ك2، . . .) من النسق. ومن ثم

فإن تأييد أو رفض الفروض في المستوى الأدنى هو المعيار الأساسي الذي نحكم به على صدق الفروض في النسق، كما أن تأسيس النسق كمجموعة من القضايا الصادقة يعتمد على تأسيس الفروض (ك1، ك2، . . . .). فكيف يتم تأسيس الفروض في المستوى الأدنى؟

3 ـ تأسيس الفروض في المستوى الأدنى:

إن الفرض ك1 في المستوى الأدنى يقال له إنه تأسس عن طريق اختباره. والاختبار يكون بتطبيقه على حالة جزئية واحدة، ويتم هذا الإجراء بأن نترك الجسم يسقط سقوطاً لمدة 1 ثانية، ثم نقيس المسافة التي قطعها. فإذا وجدنا أن المسافة المقطوعة نتيجة لسقوط الجسم لمدة ثانية واحدة تساوي 16 قدماً، فإن الفرض في هذه الحالة قد اجتاز الاختبار، لأن البينة تؤيده، أما إذا وجدنا أن المسافة التي قطعت في ثانية واحدة أكثر أو أقل من 16 قدماً، فإننا نقول إن البينة لا تؤيد الفرض لأنها لا تتفق مع ما يقرره، وبالتالي يرفض الفرض.

4 ـ خطوات الاستنباط في المستوى الأدنى:

إن الخطوات الأساسية التي يتألف منها الاستنباط في المستوى الأدنى من النسق تمر بالمراحل التالية:

ص هذا الجسم يسقط سقوطاً حراً مباشراً لمدة ثانية واحدة نحو الأرض مبتدئاً من السكون (5)

نجد هنا أن الفرض ك1 ينطبق على هذه الحالة، إذا ما استنبطنا من الفرض ك1 الفرض الآتي:

ك1 إنه فقط تكون حالة هذا الجسم هي ـ مبتدئاً من السكون ـ سقوطه سقوطاً حراً مباشراً لمدة 1 ثانية نحو الأرض إذا قطع مسافة 16 قدماً (6)

من (5)، (6) نستنبط أن

س هذا الجسم سقط مسافة 16 قدماً (7)

وعلى هذا فإن اختبار الفرض العلمي يتألف أساساً من استنباط قضية صورتها

ص فقط إذا كانت س

ويصبح الوصل بين ص، س التي يلاحظ صحتها أو بطلانها، يعني أنه إذا وجدنا س ـ وهي النتيجة المنتطقية لكل من ص، ك1 ـ صادقة، فإن الفرض ك1 تأيد، لأن البنية س في اتصالها بالبينة ص، تؤيدان الفرض معاً. ولكن من الواضح أن البينة س ليست كافية وحدها للبرهنة على الفرض. إنها تؤيد الفرض فقط إذا كان الفرض نتيجة منطقية للوصل بين س، ص. فالبينة الإمبريقية لا تبرهن الفرض ـ بمعنى أن يكون الفرض نتيجة منطقية للبينة ـ بل تضفي عليه طابع القبول العقلي. ولكن يختلف الأمر تماماً إذا لاحظنا أن س باطلة، لأن الوصل في هذه الحالة بين (لا ـ س)، ص لا بد أن يكون متفقاً من الناحية المنطقية مع الفرض الصحيح، فبطلان الفرض يكون نتيجة منطقية للوصل بين (لا ـ س، ص). وبهذا إذا كانت نتيجة الوصل مناقضة للفرض، فإنه يمكن القول بأن الفرض قد برهن على أنه باطل، أو أنه مرفوض عن طريق حالة واحدة مناقضة. ويصبح التأييد أو البطلان نتيجة للقول بأن كل فروض العلم لا بد وأن تكون قضايا عامة تتخذ الصورة (كل أ هي ب). ولكن القضايا الجزئية ذات الصورة (بعض أ هي ب). هذه القضايا تدخل في علاقة تداخل مع القضايا العامة، ولها بالتالي خاصية اللاتماثل العكسي، لأنه يمكن البرهنة عليها بالاستناد إلى حالة واحدة، ولا يكفي أي عدد من الحالات المناقضة للبرهنة على عدم صحتها.

على هذا الأساس فإنه إذا تبين عدم صحة الفرض في المستوى الأدنى للنسق فإن فروض النسق الاستنباطي بأسرها سوف تصبح باطلة. ولكن هذا لا يمنعنا من إنقاذ النسق ككل، فيمكن أن نختار بعض الفروض في المستوى الأعلى من النسق والتي تعد أساس الاستنباط ـ ونحاول اختبارها، لأنه كما تكشف لنا سابقاً فإن الملاحظة قد تنطوي على أخطاء، ومن ثم لا يمكن الاعتماد عليها بصفة نهائية. فما دام أن التأييد ينصب على العلاقة بين الفروض في المستوى الأدنى والفرض في المستوى الأوسط، فإن هذه العلاقة تسري تماماً على المطابقة بين الفرض في المستوى الأوسط من النسق والفرض في المستوى الأعلى، وهذا ما يتضح لنا من ترتيب الفزوض في النسق، فالفروض في المستوى الأدنى (ك1، ك2، . . .) هي حالات للفرض في المستوى الثاني (م)، وبالتالي فإن يمكن لنا أن نبين أن (ك1، ك2، . . .) تنتج من (م)، لكن (م) ليس نتيجة منطقية لأي عدد متناه من الفروض (ك1، ك2، . . .).

كذلك نجد أن الصيغة التي تقرر أن عجلة الجاذبية 32 قدم/ث2 يمكن أن تنسحب على أي عدد من الحالات بدون أن تكون صادقة بصفة عامة، وأن رفض ك يؤدي بالتالي إلى رفض (م)، لكن البرهان على ك لا يبرهن على (م). فإذا كانت البينة كافية تماماً لاعتبار (ك1، ك2، . . .) مؤسسة تأسيساً جيداً، فإنها تكفي أيضاً لاعتبار (م) صحيحة.

والعلاقة التي تقوم بين (م)، (ل) تشبه العلاقة القائمة بين (ك1، ك2، . . .) (ك). والاختلاف الوحيد بينهما يتضح من أنه بينما المنهج في اشتقاق (ك1، ك2) من (م) يرجع إلى المبدأ المنطقي

المتضمن في القضية العامة بالنسبة لحالة خاصة من حالاتها، فإن استنباط (م) عن (ل) نصل إليه عن طريق استخدام حساب التكامل، ومع هذا فإن (م) هي نتيجة منطقية لفرض المستوى الأعلى (ل). تماماً كما أن (ك1، ك2، . . .) نتيجة منطقية لفرض المستوى الأوسط (م).

5 ـ تطبيق المنهج الفرضي الاستنباطي على النظريات في مرحلة الاختبار:

إن اختبار النظرية العلمية مسألة ضرورية، وقد اختلفت اتجاهات المفكرين حول طرق الاختبار، فلكل طريقة مزاياها وعيوبها، وليست هناك من بين الطرق العديدة للاختبار طريقة واحدة تفي بكل متطلبات وشروط الاختبار. لكن الإجراء الذي يحدده المنهج الفرضي الاستنباطي يكون أكثر ملاءمة بالنسبة للنظريات الإمبريقية العالية التجريد مثل نظريات الفيزياء المعاصرة. لكن كيف يمكن لنا اختبار النظريات من هذا النوع؟ وهل هناك خطوات معينة يمكن عن طريقها إنجاز الاختبار؟

يتفق علماء المناهج على أن هناك خطوات معينة يمكن إذا اتبعناها أن نختبر النظرية العلمية وفق فكرة المنهج الفرضي الاستنباطي، إذ يمكننا من الفكرة التي لدينا، الفرض العلمي أو حتى التخمين الذي وضعه العالم بصورة مؤقتة، أن نستخلص النتائج عن طريق الاستنباط المنطقي؛ وهذه النتائج يمكن مقارنتها ببعضها، وبالقضايا الوثيقة الصلة بالموضوع حتى نقف على العلاقات المنطقية التي تقوم بينها، وهذه الخطوات هي:

أ ـ طريقة المقارنة المنطقية للنتائج التي يمكن عن طريقها اختبار الاتساق الداخلي.

ب ـ البحث عن الصورة المنطقية للنظرية، لنعرف هل النظرية إمبريقية يمكن اختبار قضاياها، أو بعضها على الأقل، عن طريق الرجوع

إلى الواقع، أم أنها مجرد تحصيل حاصل لا تتعلق بالخبرة وإنما تنتمي إلى عالم الرياضيات والأفكار المجردة.

ج ـ المقارنة بين النظرية وغيرها من النظريات الأخرى لتحديد ما إذا كانت النظرية تشكل تقدماً علمياً أم لا؟ وما هي مجالات تطبيقها؟

د ـ اختبار النظرية ذاتها عن طريق التطبيقات الإمبريقية للنتائج التي يمكن أن تستنبط منها. وهذه الخطوة تهدف إلى معرفة كيف أن النتائج الجديدة للنظرية تستطيع أن تفي بمتطلبات التطبيق، سواء عن طريق التجارب العلمية البحتة، أم عن طريق التطبيقات العلمية التكنولوجية. ويمكن أيضاً باستخدام القضايا التي سبق قبولها في سياق المعرفة العلمية، اشتقاق قضايا أخرى جزئية هي ما نطلق عليه التنبؤات، خاصة التنبؤات التي يمكن اختبارها أو تطبيقها بسهولة. ومن بين هذه القضايا نختار التنبؤات التي ليست مشتقة من النظرية السائدة، أي التنبؤات التي تناقض النظرية السائدة، ثم نبحث عن الفصل في هذه التنبؤات بالنسبة للقضايا المشتقة عن طريق مقارنتها بنتائج التطبيقات العلمية والتجارب، فإذا جاءت النتائج إيجابية فإنه يمكن لنا في هذه الحالة أن نقرر أنها اجتازت الاختبار. أما إذا جاءت النتائج سلبية، فإن النظرية التي استنبطت منها، تكذب في هذه الحالة.

الفصل الرابع

خصائص التفكير العلمي

ذهب لفيف من المفكرين منذ مطلع العصر الحديث إلى التركيز على بعض الخصائص أو الصفات الواجب توافرها حتى يتصف التفكير بصفة العلمية. واعتقد هؤلاء أن إشارتهم تلك جديدة كل الجدة، وليست مسبوقة، إذ أنها في رأيهم ارتبطت بالتفكير الحديث وما صاحبه من تطورات علمية هامة، خاصة بعد أن كشفت الأفكار العلمية الجديدة عن تطبيقات علمية في المجتمع وفي حياة الناس أيضاً. لكن واقع الأمر كانت معطيات الفكر العلمي الحديث قديمة في ذاتها، فالثقافة التي سادت أوروبا إبان فترة عصر النهضة، خاصة فترة المرحلة الإنسانية التي امتدت من عام 1453 وحتى نهاية عام 1600 كانت تعبر في جوهرها عن تلك الأفكار العلمية التي انتقلت إلى أوروبا من العالم العربي الإسلامي. لقد بدأت تلك الحركة بالترجمة من العربية إلى اللاتينية أولاً، ثم أعقبتها فترة اجتهد العلماء أثناءها في شرح وتفسير كل ما نقل إليهم من علوم، ثم جاءت بعدها فترة الاستيعاب والفهم وهي تلك التي مثلتها المرحلة الإنسانية، ثم جاءت المرحلة الرابعة والتي لا زال العالم يعيشها إلى اليوم وهي مرحلة الإبداع والازدهار التي بدأت مع مطلع القرن السابع عشر وظهور الكتابات العلمية والمنهجية.

ولا غرابة أن نجد تماثلات واضحة بين ما كان يتطلبه العلماء العرب لوصف التفكير بصفة العلمية، وما تطلبه علماء الغرب الحديث في هذا الصدد. فالعلماء دائماً يحملون نفس الأفكار. وما تطور الأفكار إلا نتيجة لنقدها وفحصها وللمشكلات التي تنجم عنها وتحمل العلماء

على حلها. فما هي إذن الخصائص التي تميز التفكير العلمي؟

1 ـ تخليص العقل من الأفكار السابقة:

فطن العلماء على مر العصور إلى تلك الخاصية واعتبروها سمة العقل العلمي وقد حصر فرنسيس بيكون الأفكار السابقة في أوهام أربعة ذكرها في كتاب «الأورجانون الجديد»[1] (1620) وهي أوهام القبيلة وأوهام السوق وأوهام الكهف وأوهام المسرح، إذ اعتبرها شائعة في التفكير البشري ولا بد من تحطيمها والتخلص منها، وتطهير العقل من سيطرتها قبل أن يقبل العالم أو الباحث على الطبيعة لدراستها. فالعالم في رأي بيكون لا بد له من أن يدرس الطبيعة ويفهمها وفقاً لما هي عليه، وليس وفقاً لآراء ونظريات السابقين.

ويرتبط بتلك الخاصية ضرورة أن يقف العالم أو الباحث موقف الشك من الأفكار السابقة، ولا يقبلها على الفور قبل فحصها وبحثها. وقد تطلب ديكارت في منهجه أن يتخلص المفكر من الآراء السابقة ويقف منها موقف الشك. يقول ديكارت في القاعدة الأولى من كتابه «المقال عن المنهج» وعليَّ «ألا أقبل شيئاً ما على أنه حق، ما لم أعرف يقيناً أنه كذلك: بمعنى أن أتجنب بعناية التهور والسبق إلى الحكم قبل النظر، وألا أدخل في أحكامي إلا ما يتمثل أمام عقلي في جلاء وتميز، بحيث لا يكون لدي أي مجال لوضعه موضع الشك»[2]. ورأى ديكارت هذا يوافق تماماً ما ذكره الحسن بن الهيثم في مقدمة كتابه «الشكوك على بطليموس» حيث يقول: «فالناظر في كتاب العلماء إذا استرسل مع طبعه، وجعل غرضه فهم ما ذكروه، وغاية ما أوردوه حصلت الحقائق

(1) ماهر عبد القادر؛ فلسفة العلوم، المنطق الاستقرائي، ص 96 وما بعدها.

(2) رينيه ديكارت؛ مقال عن المنهج، ترجمة محمود الخضيري، 1983، ص 190.

عنده وهي المعاني التي قصدوا لها، والغايات التي أشاروا إليها.. والواجب على الناظر في كتاب العلوم، إذا كان غرضه معرفة الحقائق، أن يجعل نفسه خصماً لكل ما ينظر فيه، ويجيل فكره في متنه وفي جميع حواشيه، ويخصمه من جميع جهاته ونواحيه، ويتهم أيضاً نفسه عند خصامه فلا يتحامل عليه ولا يتسمح فيه»[1].

ويتضح لنا من هذا أن اهتمام العلماء بتطهير العقل من الأفكار السابقة والشك فيها إنما يجعل العالم أكثر حرية في تفكيره، فلا يخضع لضغوط الآراء القديمة أو النظريات التي لم تعد تلائم حاجة التطور العلمي.

2 ـ الموضوعية:

تشكل الموضوعية ركيزة أساسية في كثير من البحوث خاصة تلك البحوث التي تتسم بالطابع التجريبي، أو الإمبريقي. فعالم الطبيعة، أو عالم الكيمياء مثلاً مقيد في دراسته لظواهر علمه بما يلاحظه ويجربه، وهو يسجل مشاهداته وقياساته دون أدنى تدخل للذات في سياق تلك العلمية التي قد تخضع أيضاً لبعض الأخطار الناجمة عن عدم دقة القياس، أو أغلاط البصر، أو خداع الحواس. لكن قدر الموضوعية يتفاوت أيضاً في العلوم الإمبريقية. فإذا كانت درجة الموضوعية عالية في علميْ الفيزياء والكيمياء، فإنها أقل في علمي النفس والاجتماع، ذلك إذا ما اعتبرنا رأي غالبية علماء النفس وعلماء الاجتماع أن هذين العلمين من العلوم الإمبريقية التي أصبحت تعتمد على التجريب. فعالم الاجتماع الذي يدرس ظاهرة اجتماعية معينة في مجتمع معين ينتمي إليه، لا يستطيع أن يعزل نفسه تماماً عن مجال الدراسة، إذ كيف يمكن

---

(1) الحسن بن الهيثم: الشكوك على بطليموس، تحقيق عبد الحميد صبره ونبيل الشهابي، 1971

له هذا وهو الذي يحدد التساؤلات التي تنصب على مجال الظاهرة، سواء أكانت تلك التساؤلات مقدمة في استبيان مفتوح أو مغلق، أم في غيره من الوسائل والأدوات الأخرى. إن الذات في هذه الحالة، أي الباحث الاجتماعي، مكون هام من مكونات الظاهرة. وكلما اتجه العلم إلى دراسة الظواهر الإنسانية كلما قلت درجة الموضوعية بصورة كبيرة. فقوام المادة المشكلة للعلم الطبيعي يختلف عن مادة العلوم الإنسانية التي هي منفعلة في جوهرها.

ويصور لنا المفكر العربي الدكتور توفيق الطويل أهمية التزام الموضوعية في العلوم والتمييز بينها وبين الفن بقوله: «يختلف العلم عن الفن في كل صوره، لأن للخبرة الذاتية أساس الفنون والآداب. فالفنان ينظر إلى الشيء الذي يصوره ـ إن كان مصوراً ـ أو ينظمه إن كان شاعراً ـ من خلال عواطفه وأحاسيسه وانفعالاته وأخيلته. أما العالم فإن منهجه العلمي يقتضيه أن ينظر إلى موضوع بحثه كما هو في الواقع. إن الفنون ابتداع ذهني تلقائي، وأما العلم فيقوم على وصف الأشياء وتقرير حالتها كما هي في الواقع. والشخصية الفردية في الفن تحتفظ بذاتها على مر الزمان. ومن هنا قيل في التفرقة بين شخصية الفنان وشخصية العالم: الفن أنا، والعالم نحن. فيما يقول «كلود برنار»[1].

3 ـ صدق قضايا العلم:

نظر العلماء منذ مطلع العصر الحديث في مسألة ارتباط صدقة القضية العلمية بالظواهر الخارجية، وهذه مسألة تتصل أوثق الاتصال بالموضوعية العلمية، وهنا كان السؤال الذي طرحه العلماء دائماً يتمثل في كيف يمكن لنا أن نقرر صدق قضايا العلم؟ وهنا وجدنا العلماء

(1) توفيق الطويل: أسس الفلسفة، ص 201 وما بعدها.

يميزون بدقة بين أنماط العلوم الثلاثة التي أشرنا إليه منذ قليل وهي: العلوم الطبيعية والعلوم الصورية والعلوم الإنسانية، ويميزون أيضاً بين الصدق الذي يمكن أن توصف به هذه العلوم.

فأما العلوم الطبيعية فقد فهم العلماء منذ البداية أن الواقع الخارجي هو المعيار الأول في بيان صدق أو كذب قضاياها، وهذا ما كشف عنه ديفيد هيوم في بداية الأمر من خلال معيار محدد يشير فيه إلى أن صدق وكذب قضايا العلم يتوقف على وجود الواقعة الخارجية. كذلك اعتقد علماء التجريب أن النتائج التي يصلون إليها، وكذلك النظريات والقوانين (وهي لباب القضايا العلمية) صادقة بصورة دائمة؛ لكن لما كشف هيوم عن مشكلة الاستقراء، وتساءل ما الضمان الذي لدينا لكي نتوقع أن المستقبل سوف يكون على غرار الحاضر والماضي؟ بدأ العلماء يفكرون في حلول للمسألة، وهنا كان على العلوم الطبيعية أن تستفيد بصورة كبيرة من العلوم الرياضية حين نظرت في فكرة الاحتمال، ووصفت القانون العلمي بأنه محتمل بدرجة عالية.

أما العلوم الصورية، فإننا كما نعلم، تشير قضاياها إلى مجردات فكرية لا أساس واقعي لها، وهذه العلوم مثل الرياضيات البحتة والمنطق. الصدق فيها صدق مطلق يتعلق بالنسق الرياضي أو المنطقي ولا علاقة لها بالظواهر الخارجية، ومن ثم فإن معيار اختبارها يكون بالرجوع للنسق ذاته. ومن أهم ما تتمتع به قضايا النسق في هذه الحالة أنها لا بد وأن تكون متسقه وألا يكون بينها تناقض.

وأما قضايا العلوم الإنسانية، فالحكم فيها كما نعلم يخضع لمعايير ذاتية، رغم أن بعض هذه العلوم بدأ يتبنى وجهة النظر الإمبريقية منذ فترة طويلة، لكن ليس معنى هذا أن صدق قضاياها سوف يقترب من

صدق القضايا التجريبية. أو أن الصدق فيها سوف يتعلق بالموضوعية
ما هي المشكلة إذن في العلوم الإنسانية؟

4 ـ صفة المنهجية:

لازمت صفة المنهجية العلم منذ بداية العصر الحديث، بمعنى أن العلماء بدءوا يفكرون في الحديث عن المنهج العلمي بصورة دقيقة؛ لكن هذا لا يعني في نفس الوقت أن العلماء قبل العصر الحديث كانوا لا يفكرون بصورة منهجية. إن الأمر الذي ينبغي الالتفات إليه يتمثل في بروز هذه الصفة بصورة واضحة عند الكتابة العلمية، أو عند تناول مشكلات العلم. وهذا ما جعل العلماء منذ عصر فرنسيس بيكون في بداية القرن السابع عشر يتحدثون عن المنهج التجريبي، أو ما يعرف بالمنهج الاستقرائي، وخطواته المتمثلة في الملاحظة والتجربة والفروض والقوانين وغيرها.

ولا شك أن نزعة الحديث عن المنهج امتدت من العلم التجريبي إلى الفلسفة ذاتها، حيث حرص الفلاسفة أيضاً على تناول قضايا منهجية داخل الفلسفة وخير دليل على ذلك ما قام به رينيه ديكارت في كتاب المقال عن المنهج وفي كتابه الآخر بعنوان «قواعد توجيه الذهن». ما هي فكرة المنهج في الفلسفة إذن عند ديكارت كما صورها لنا في كتاباته؟

يعتبر ديكارت أول فيلسوف محدث يشير صراحة إلى وجوب البحث عن منهج فلسفي، حيث جعل المنهج قضيته الرئيسية التي خصص لها كتابين هامين كان أولهما بعنوان «قواعد توجيه الذهن» الذي دونه في عام 1628 ولم ينشر في حياته. وأما الثاني فهو «المقال في المنهج» الذي يعد أكثر انتشاراً وذيوعاً من الأول لسلاسته ووضوح أسلوبه.

أراد ديكارت في متن منهجه الجديد أن يصل إلى قضايا يقينية. وسبيل اليقين هو الاستنباط، لا الاستقراء، الذي يفضي في كثير من الحالات إلى استدلالات كاذبة أو احتمالية. وقد وجد ديكارت أن نموذج الاستنباط يتحقق بأدق معانيه في علمي الحساب والهندسة، فهما وحدهما يحققان أعلى درجات اليقين، كما أنهما أكثر العلوم بساطة ووضوحاً. فإذا أرادت الفلسفة أن تخلع على قضاياها صفة اليقين فعليها أن تتخذ هذين العلمين نموذجاً.

لكن ديكارت أدرك أنه إذا كان اليقين هو خاتمة المطاف في المنهج الجديد فإن الشك المنهجي أول الطريق. ومن ثم يجب أن نبدأ بحثنا الفلسفي بوضع كل معارفنا التي تلقيناها من المفكرين السابقين موضع الشك، وأن نضع كل معتقداتنا العامة موضع الارتياب، وننظر في أنفسنا لنعثر على ما في عقولنا من أفكار ومبادىء سابقة على تلك المعارف والمعتقدات، وسوف نجد أن هذه الأفكار والمبادىء واضحة يقينية. من هنا جعل ديكارت الوضوح والتميز معيار الصدق واليقين. يقول ديكارت «لقد أصدرت حكماً يمكنني اعتباره قاعدة عامة، هي أن كل ما أتصوره تام الوضوح والتميز صادق، وإن كنت أجد صعوبة في إدراك الأفكار التي هي في الواقع متميزة». إن الأفكار الواضحة المتميزة عند ديكارت يمكن الوصور إليها عن طريق الحدس والاستنباط.

أما الحدس فإن ديكارت لا يعني به شهادة الحواس المتقلبة، أو الحكم المضلل الذي يصدر عن التركيبات الخيالية الخاطئة، وإنما يعنى به تصوراً يمنحه انتباه عقلي صاف، وهو تصور من اليسر والتميز بحيث لا يسمح بأن تشك فيما ندركه.. إنه تصور لا شك فيه ألفه ذهن يقظ صاف ينبع من نور العقل وحده، وهو أكثر يقيناً حتى من الاستنباط، لأنه أكثر

بساطة . ومن ثم يمكن لأي فرد أن يرى بحدس عقلي أنه موجود وأنه يفكر، وأن المثلث محاط بثلاث خطوط، وأن للكرة سطحاً واحداً. إذن يقودنا الشك المنهجي إلى البحث عن أفكار وقضايا يقينية ندرك صدقها ببداهة، ثم الانتقال إلى قضايا أخرى. صادقة بفضل الاستنباط.

والاستنباط هو انتقال من قضية نعرفها بيقين إلى أخرى، وقد يكون الاستنباط مباشراً وعندئذ تكون النتيجة حدسية أو بديهية، أو يؤلف سلسلة واضحة بذاتها، وإنما نعرف صدقها بإدراك كل خطوة من خطوات الاستنباط، والتأكد من سلامة الانتقال. ويصبح كل الفرق بين الحدس والاستنباط أن ما نصل إليه بحدس لا يأخذ زمناً، وما نصل إليه باستنباط يتطلب نوعاً من الحركة الفكرية المتصلة (القاعدة الثالثة).

إن ديكارت حينما ذهب إلى تعيين خاصيتي الوضوح والتميز إنما أراد أن يؤسس فلسفته على قوة العقل الذي يقرر أن الشيء الواضح يكون كذلك بناء على الصفات الجوهرية المتضمنة فيه والتي تجمع هذا الفرد مع غيره من أفراد نوعه، ويكون متميزاً عندما نقف على الصفات التي تميز هذا الشيء عن غيره من الأشياء المختلفة عنه، وهذا ما يعنيه ديكارت من قوله «أعني بالفكرة المتميزة تلك الفكرة التي بلغت من وضوحها واختلافها عن كل ما عداها أنها لا تحوي في ذاتها إلا ما يبدو بجلاء لمن ينظر فيها كما ينبغي...

قواعد المنهج:

وقف ديكارت إذن على أهمية الحدس والاستنباط في بناء المعرفة، وتبين أن المعرفة الصادقة اليقينية لا بد وأن تخضع لشرطي الوضوح والتميز. وهنا كان من الطبيعي أن يتساءل ديكارت عن القواعد التي يمكن أن تهدي العقل في أثناء هذه العملية، فوضع كتابه الأول

«قواعد توجيه الذهن» الذي أراد أن يجعله في ثلاثة أجزاء يتألف كل منها من اثنتي عشرة قاعدة، يتناول الجزء الأول المنهج بصفة عامة، والجزء الثاني يطبق المنهج على الرياضيات، أما الثالث فهو نتيجة إلى تطبيق المنهج على مشكلات الفلسفة. ومن الواضح أن ديكارت لم يدون الجزء الثالث، إلا أنه كتب في الجزء الثاني حتى القاعدة الحادية والعشرين. وفي كتاب «المقال في المنهج» اختصر ديكارت قواعد المنهج إلى أربعة هي:

القاعدة الأولى:

وهي تلك القاعدة التي تعرف بقاعدة الوضوح والتميز وتنص على:

«ألا أقبل أي شـيء على الإطلاق على أنه حق ما لم أدرك في وضوح أنه كذلك، بمعنى أن أتجنب التسرع في إصدار الحكم واستباق الأحكام، وألا أقبل من هذه الأحكام سوى ما يعرض لعقلي منها في جلاء ووضوح بحيث يمتنع معهما أي شك فيها».

إن هذه القاعدة تشير إلى ضرورة رفض آراء المدارس القديمة، وعدم إصدار أحكام متعجلة، وأن نجعل العقل وحده سبيلنا لإدراك الموضوعات التي هي الأفكار الجلية الواضحة والتي نعرفها بالحدس أو النور الفطري.

القاعدة الثانية:

وتعرف بقاعدة التحليل ونصها:

«أن أقسم كل مشكلة أفحصها إلى أجزاء صغير ما وسعني التقسيم وحسبما تحتمل وذلك حتى يمكن حلها على غير وجه»

إننا لا نسمي موضوعاً مشكلة إلا إذا كان أمراً معقداً مؤلفاً من

أجزاء، بعضها غامض ملتبس في بعضه الآخر، وأول ما ينبغي علينا عمله هو تقسيم المشكلة إلى مجموعة عناصر أو قضايا أكثر بساطة، والقضية البسيطة هي ما أعرف بوضوح ماذا تعني، ومن ثم تنحل المشكلة إلى مجموعة قضايا تساعدنا على إدراك ذلك العنصر المعقد، وقد تبين حينئذ أن بعض العناصر أصبحت صيغاً مضللة.

القاعدة الثالثة:

قاعدة التركيب وتنص على:

«أن أرتب أفكاري ترتيباً منظماً، فأبدأ بأبسط الأشياء وأسهلها من حيث الفهم، وهي ما كانت معرفتنا لها أكثر وضوحاً، وأصعد تدريجياً إلى معرفة ما هو أكثر تعقيداً، واضعاً نوعاً من النظام حتى بين تلك الموضوعات التي لا يوجد بينها أي تتالٍ طبيعي».

لا شك أن هذه القاعدة تتصل بالقاعدة الثانية (قاعدة التحليل) إذ بعد القيام بمهمة تفتيت المشكلة المعقدة إلى عناصرها، يأتي دور العقل والنظر في تلك العناصر، حتى نميز البسيط مما هو أقل منه بساطة. وهناك معايير لبساطة القضية منها: ما تدل على ماهية ما أبحث عنه، ومنها ما تكون مستقلة في معناها عن غيرها، وأن ما يدل على علة أبسط مما يدل على معلول، والقضية الكلية أبسط من القضية الجزئية. وبعد نكتشف القضايا الأكثر بساطة والأقل بساطة، نشرع مرة أخرى في ترتيب عناصر المشكلة، فنبدأ بأبسط القضايا صعوداً إلى ما هو أقل منها بساطة وفي أثناء هذه العملية سوف نكتشف حقائق جديدة في ضوء هذا الترتيب الجديد، لأن قوام الاكتشاف إيجاد علاقات جديدة بين أشياء مألوفة لي.

القاعدة الرابعة:

هي قاعدة التحقيق أو الإحصار وتنص على أن:

«أقوم بإحصاءات تامة ومراجعات عامة - في كل الخطوات - لتتأكد من أنني لم أحذف شيئاً»

إن المرء حين يقوم بسلسلة من العمليات الاستنباطية قد يسهو أو يتشتت انتباهه في استخلاص بعض النتائج من مقدماتها، أو قد تخونه الذاكرة فينسى خطوة من الخطوات، ومن ثم يلزم أن يقوم الإنسان بحركة فكرية يقظة ومتصلة يجري من خلالها إحصاء «لكل ما تم من إجراء ليقف على سلامة خطواته، وقد تسمى هذه الخطوة بخطوة المراجعة أو الاستقراء».

وينبغي الإشارة إلى الرياضيات في هذا الصدد، حيث كانت الرياضيات من أول العلوم في هذا الجانب، إذ أن المنهج في الرياضيات تطور منذ القدم، ووضع بإحكام مطلق، وصيغت الأنساق الرياضية المختلفة صياغة دقيقة بحيث إن قضايا الرياضيات ذاتها اتصفت بالصدق المطلق. وسوف نتعرف على طبيعة النسق الرياضي بصورة أدق حين ندرسه تفصيلاً

5 ـ تكامل العقل والخيال:

كثيراً ما يعتقد الباحث الجديد أن المادة العلمية التي أمامه، أو البحث العلمي الذي يجريه، يخضع لشروط العقل وحده، ومن ثم يجب استبعاد العناصر الأخرى مثل الخيال Imagination، وهذا وهم. فالعالم، أو الباحث الحاذق، يجب أن يفكر في كل شيء يدور حوله وأمامه من خلال شبكة علاقات ينسجها العقل نفسه في الخيال، وهذه الشبكة هي التي تنطلق من خلالها تصورات العالم، أو الباحث، وتجعله يرى في الأشياء التي أمامه ما هو جديد وقد يأتيه الحل، أو التصور، فجأة بينما نمثل أمامه شبكة العلاقات بكل أبعادها في الحالة الأولى انطلقت

رؤيته للتصورات الجديدة من خلال الخيال. وفي الثانية جاءت من الحدس Intuition. وكلاهما عنصر لا عقلي. ولذا فإنه حتى يتوصل العالم، أو الباحث، لأفكار مبتكرة وأصيلة؛ لا بد له أن يتخلى عن التفكير الموجه المقيد صرفياً بقواعد المنطق وخطواته المنهجية الصارمة، ويطلق العنان لخياله الفعال ليرشده إلى الحل.

إن الهيكل الرئيسي للبحث العلمي يتشكل من المشكلات وحلولها. وسلسلة المشكلات في العلم تفضي إلى مجموعة النظريات التي يتألف منها هذا العلم أو ذاك بعد أن تكون قد حلت.

والعالم حين تستثيره مشكلة من المشكلات يأخذ في النظر إليها من جميع جوانبها، فإذا تبين له أن المشكلة ملحة وتتطلب حلاً، أخذ في تحليلها إلى عناصرها الأولية، ليختزلها إلى أقل عدد ممكن من المشكلات الجزئية. ومن خلال خبرته السابقة، ومعلوماته في مجال علمه، والعلوم الأخرى المتصلة بهذا العلم، أو حتى غير المتصلة به، يبدأ مرة أخرى في فحص المشكلة، وتقليبها على أوجهها المختلفة في الذهن بعيداً عن الواقع، ويفكر في الاقتراحات التي يمكن أن تكون بمثابة الحلول المقترحة لها.

وقد يندفع حل من الحلول فجأة أمام ذهن الباحث، بعد أن يكون قد يئس من حل المشكلة، وبدون أن يحصل على بينات جديدة من الوقائع الخارجية. وهذا الحل الجديد هو ما نطلق عليه الحدس أو الإلهام. ومن حالات أخرى يجيء هذا الحل الحدسي المفاجيء نتيجة لبينة عرضية كشفت عنها الصدفة. إن من العلماء والمكتشفين من توصل إلى نظريات أصيلة نتيجة لإعمال ملكة الخيال، ومنهم من توصل لاكتشافاته مسترشداً بالعون الذي تلقاه من الحدس أو الإلهام.

فالعلماء والمبتكرون يعرفون أهمية عامل الخيال في الأبحاث العلمية، كما يدركون ما لهذا العامل من فاعلية في التوصل لاكتشافات علمية. إن تندال يؤكد في مؤلفه «فاراداي كمكتشف» أن انتقال نيوتن من تفاحة ساقطة إلى قمر ساقط، كان عملاً من أعمال الخيال المتأهب. ومن بين الحقائق الكيميائية استطاع خيال دالتون البناء أن يشيد النظرية الذرية. أما فاراداي فقد مارس على الدوام هذه الموهبة، فكانت سابقة ومصاحبة ومرشدة لجميع تجاربه، وترجع خصوبته كمكتشف إلى القوة الدافعة للخيال. ومن ثم فإن ما يجعلنا موهوبين إنما هو ملكة الخيال. إذ من خلال الخيال يمكن لنا أن نضيء الظلام الذي يحيط بعالم الحواس.

وموهبة الخيال تكشف عن صلتها الوثيقة بوقائع الخبرة. فالوقائع تنتقل من وضعها الطبيعي في الخارج إلى ذهن العالم عبر الحواس. وهنا يكتشف فيها شيئاً جديداً ومثيراً، إن لم يستطع تفسيرها في ضوء معلوماته السابقة. ووجه الإثارة يتمثل في أن العالم يكتشف أن الوقائع تتطلب تفسيراً.

إن الإثارة تعني أن يبدأ نشاط العقل، ليصور كل الاقتراحات أو الفروض الممكنة التي تفسر الوقائع، ومعنى هذا أن يحلق العقل في آفاق الخيال ليتصور الاحتمالات. فالعقل إذن يقوم بوظيفة من أدق وظائفه تتمثل في الخيال. لأن الوقائع في ذاتها ميتة جامدة، والخيال هو الذي يهبها الحياة.

وأهمية الخيال بالنسبة للعالم، كما يؤكد تندال، تتمثل في أنه يتحرك من خلال مستويين. أما المستوى الأول فيكمن في الوظيفة الديناميكية للخيال حيث يكون الخيال مصاحباً للعالم منذ بداية التقائه

بعالم الظواهر وحتى انتهاء مرحلة التجريب وأما المستوى الثاني فيتمثل في الوظيفة التركيبية التي جعلت عالماً مثل دالتون يشيد البناء الكامل للنظرية الذرية، وجعلت نيوتن يتوصل إلى فرض الجاذبية الذي ربط في قانون واحد حركة الأجسام الساقطة على الأرض، وحركة الكواكب في السماء. فأصالة الكشف العلمي ترتد إلى الخيال الذي يتحلى به العالم، ويجعله يقوم بتركيب أشياء جديدة، ليست موجودة أصلاً في الواقع على حالتها التركيبية، وهذا ما يجعلنا نقول عن مكتشف ما إنه موهوب.

لكن الوظيفة التركيبية لخيال العالم، تختلف عن تلك التي نجدها لدى الفنان، لأن أول ما يتسم به خيال العالم أنه علمي، وله منطق لا يمكن أن ينحرف بصاحبه عن وضع الأشياء وصورها وقوانين حركتها. أما خيال الفنان فلا يتقيد بالمنطق والواقع. بل إنه قد يأتي ضد المنطق. وهذا يعني أن الخيال التركيبي للفنان يمكنه أن يدخل في صورة الإبداعية تأليفات وتركيبات متناقضة لا تلتزم بالواقع. لكن العالم لا يقبل الفروض التي تأتي متناقضة مع حالة الأشياء الخارجية. فإذا كان خيال الفنان يستغل التناقض لإبداع صور خيالية جديدة ليست موجودة في الواقع أصلاً، فإن الخيال العلمي للعالم لا بد وأن يكون على اتصال دائم بالوقائع.

ويؤكد كلود برنار عالم الطب التجريبي في القرن الماضي، على أن الخيال حيوي بالنسبة للعالم، ويؤكد على خاصية من أدق خصائصه تتمثل في أنه لاينبغي لخيال العالم أن يتجاوز الواقع المحدود، بل على العالم أن يدرك أن خياله تفسيري ومحدود، تكمن فاعليته في البحث عن الروابط والعلاقات بين الأشياء التي نلاحظها في الواقع. ولكن هذا

التصور من جانب برنار يخلط بين الخيال العلمي والإدراك الحسي. إن الخيال الذي يشير إليه برنار هو الخيال الاسترجاعي الذي يتمثل في استرجاع الصور الحسية لموضوع التفكير، وهو بطبيعة الحال يختلف عن الخيال الإبداعي الذي يتحلى به العالم الأصيل، والذي يبدو في قدرته على تركيب صور ليست موجودة بحالتها التركيبية في الواقع، مع أن عناصر هذه الصور مستمدة من الواقع. إن عنصر الإبداع يعني خلق أشياء جديدة لم تكن موجودة من قبل، لأنه يكشف عن حل أصيل للمشكلة. إن الإبداع يتمثل في التحرر من الواقع وفي نفس الوقت لا يتعارض مع الواقع. وهنا يمكن لنا أن ندرك أن عملية الانتقال من المعطيات إلى النظرية يتطلب وجود الخيال الإبداعي.

وهناك مجموعة من العوامل تعمل على حفز الخيال الإبداعي من بينها أن يكون العالم واسع الاطلاع في مجال علمه والعلوم الأخرى. هذا إلى جانب أن الاكتشافات العلمية تدلنا على أن العلماء المبدعين درسوا موضوعات مختلفة عن موضوع تخصصهم الأصلي، مثال ذلك أن عالم الفلك كيلر قبل أن يدرس حركة الكواكب كان مهتماً بدراسة المذهب الفيثاغوري في العددي، ومدى ارتباطه بالنزعة الصوفية، وقد قادته هذه.الفكرة إلى محاولة البرهنة على الانسجام الكوني من خلال دراسته لموسيقى الأفلاك.

والعالم الأصيل لا بد وأن يطلق العنان لخياله ليمكنه تصور العلاقات بين الأشياء. وهنا نجد أن المناقشة تلعب دوراً مهماً في حفز الخيال والذهن. فالمناقشة مع الآخرين تزود العالم، في كثير من الأحيان باقترح نافع، خاصة إذا ما كانوا يختلفون عنه في التخصص، لأنه في هذه الحالة يكتسب منهم الأفكار والمعارف التي توسع من نطاق

تصوراته. والمناقشة تؤدي بالعقل إلى التخلص من عادات التفكير المقيد التي ينبغي استبعادها. لكن ينبغي أن ننتبه أيضاً إلى أن القدرة على الخيال شيء لا يعرفه سوى أولئك الذين يستغلون الخيال استغلالاً جيداً في الكشف عن الجديد.

كذلك يلعب الحدس دوراً مهماً في سياق الكشف العلمي؛ بل إن من العلماء مثل اينشتين من يجعل للحدس الصدارة في الكشف العلمي. والحدس معرفة مباشرة بالأشياء تختلف صورته باختلاف موضوعاته. هناك الحدس العقلي الذي ينصب على تصورات العقل التي لا تقابلها موضوعات حسية في العالم الخارجي، مثل المبادىء الرياضية التي تعد حدساً عقلياً مباشراً. على حين أن الموضوعات الخارجية التي تعرض للحواس، وتحدث فينا الإحساس بالكيفيات مثلاً، وتعد موضوعاً للحدس، ولكنه حدس حسي. أما الحدس الكشفي هو الذي يعني إجلاء موقف ما أو إدراكه فجأة، ويتمثل من الأفكار التي تأتي على غير انتظار، وتوصف بأنها وليدة الوحي أو الإلهام.

كثيراً ما يحدث أن تأتي الأفكار للعالم وهو لا يفكر في أي شيء، فتزوده بفكرة جديدة وأصيلة تكشف عن نظرية جديدة. يصور لنا هنري بوانكاريه الفيلسوف الرياضي هذه الفكرة بقوله: وذات يوم، بينما كنت أسير فوق الهضبة جاءتني الفكرة ـ متميزة مرة أخرى بنفس سمات التركيز والمفاجأة واليقين الفوري، بأن التحويلات العددية الخاصة بالمعادلات التربيعية المحدودة ذات المتغيرات الثلاثة هي نفس التحويلات الخاصة بالهندسة اللاإقليدية. ومن ثم فإن الفكرة التي طرأت على ذهن بوانكاريه إنما هي من قبيل الحدس الكشفي، لأنها طرأت عليه فجأة وهو متوقف عن بحث الموضوع الذي كان منشغلاً به. وأهم ما يميز

الفكرة هنا التركيز والفورية والمفاجأة واليقين الفوري. وعلى العالم أن يحس استغلال الفكرة التي لاحت له في المجال الذي يبحث فيه

إن الفكـرة التـي تـرد للعـالـم بصـورة مفـاجـأة وفـي «ومضـة»، كالبرق الخاطف، وصفها لنا والاس بعد أن قرأ كتاب مالتوس عن مبادىء «علم السكان»: وفجأة ومض في ذهني خاطر كالبرق هو أن هذه العملية التلقائية قد ترقى بالجنس.. إذ ينزع الأصلح إلى البقاء. إن الفكرة التي ومضت كالبرق الخاطف، هي على حد قول كلود برنار شعاع من نور يجعل الفكرة الجديدة تبدو بسرعة البرق.

وكما أن هناك عوامل تحفز الخيال العلمي للعالم، فهناك أيضاً ثمة عوامل تستثير الحدس لدى العالم. فالعالم يتمثل في ذهنه المشكلة، ويفكر في الوقائع المتصلة بها لدرجة التشبع، فكلما ازدادت صلة الذهن بالوقائع ازداد احتمال التوصل إلى نتيجة. وكذلك فإن عامل التركيز والتخلص من التشتيت يؤدي إلى تأهب الذهن لكل ما هو جديد، إذ قد يحدث الحدس أثناء فترات الراحة، أو التخلي عن المشكلة مؤقتاً، أو الانشغال بأعمال أخرى. ولكن متى يأتي الحدس؟ هذا ما لا يمكن لنا معرفته.

الفصل الخامس

التحليل والتركيب

التحليل والتركيب:

تعتبـر عمليـة التحليـل Analysis مـن العمليـات العقليـة والميثودولوجية الأساسية التي تستند إليها العلوم جميعاً؛ إذ أن طبيعة العقل تتجه دائماً إلى تقسيم الكل إلى أجزائه، من أجل الوقوف على العناصر الأساسية التي يتألف منها. ومع أن المفكرين استخدموا ـ على اختلاف اتجاهاتهم ـ منهج التحليل في أعمالهم منذ القدم، وهو ما نلاحظه مثلاً عند أرسطو في «التحليلات» أو المنطق، وعند إقليدس في الرياضيات خاصة «أصول الهندسة»، وعند ابن الهيثم في «المناظر»؛ إلا أن التركيز على التحليل كعملية أساسية من عمليات العقل جاء بصورة أكثر وضوحاً عند مطلع العصر الحديث حين كتب ديكارت «المقال عن المنهج» وبيّن فيه أهمية التحليل في إطار بناء الفكر الفلسفي ككل، وهو ما جعله يقول في القاعدة الثانية من قواعد المنهج أنه يجب علينا تجزئة المعضلات المبحوثة إلى ما يمكن وما يلزم من أقسام لحل هذه المعضلات على أفضل وجه. وهذا يعني أن التحليل يتجه إلى تقسيم الكل إلى بسائطه، أو عناصره الأولية، حتى لا تكون هناك أشياء معقدة لم تخضع للتحليل، وليتسنى للعقل أن يدرس العناصر الأولية بصورة دقيقة ليقف على العلاقات القائمة بينها والتي يمكن من خلالها تأليف الكل مرة أخرى، أي القيام بعملية التركيب على نحو دقيق. ومن ثم فإن عملية االتحليل تهدف في المرحلة الثانية إلى تأسيس الكل، أي التركيب.

وقد وجه الفلاسفة والمناطقة في العصر الحديث أهمية كبرى لدراسة عملية التحليل باعتباره يكشف عن ذكاء الإنسان في محاولته المعرفة. فالدارس لعملية التحليل من وجهة النظر الإبستمولوجية يجد أن العناصر أو الأجزاء التي ننتهي إليها في التحليل تقوم بينها شبكة علاقات ترتبط من خلالها بصورة تكشف عن طبيعة الكل في أجزاءه، وهذه الشبكة المعرفية تطلعنا أيضاً على أهمية كل عنصر، وسياقاته المختلفة، وامتداداته، وإلى أي حد يمكن أن تتشكل الرؤية الإبستمولوجية من خلاله، أو في تكامله مع عنصر آخر. وهذا البعد يشكل المنظور العقلاني للتحليل. وأما من وجهة النظر الميثودولوجية فإن التعرف على المكونات، أو العناصر التي انتهينا إليها في التحليل يتيح توظيفها منهجياً داخل الإطار النظري للميثودولوجيا المستخدمة، ويجعل منها منطلقاً إما للميثودولوجيا الخاصة المتعلقة بكل علم على حدة، أو الميثودولوجيا العامة التي تُنَظِّر للعلوم جميعاً. وهذه النقطة تشكل بعداً هاماً في التقاء المعرفة بالميثودولوجيا، بحيث يصبح لدينا ما يمكن أن نطلق عليه إبستمولوجيا مناهج البحث العلمي (الميثودولوجيا). وهنا ينبغي ملاحظة أن الميثودولوجيا كعلم ذات أساس إبستمولوجي تماماً كغيرها من العلوم. ومع أن هذا الرأي لا يتبناه حتى الآن اتجاه معين، أو كاتب محدد؛ إلا أن «إبستمولوجيا الميثودولوجيا» هي بالضرورة علم كالعلوم الأخرى. وهذا ما يجعلنا نرى أن الميثودولوجيا ليست فرعاً لعلم آخر أعم منها.

تعريف التحليل والتركيب:

جاء في المعجم الفلسفي الصادر عن مجمع اللغة العربية في القاهرة تحت إشراف الدكتور إبراهيم مدكور أن التحليل من حيث هو

مفهوم منهج عام يراد به تقسيم الكل إلى أجزائه، ورد الشيء إلى عناصره المكونة له. وأن التركيب بوجه عام يعني الجمع بين عناصر متفرقة، ومحاولة التأليف بينها. وبذا فإن التركيب منهج يقوم على السير من البسيط إلى المركب.

أما قاموس زكي بدوي فقد أشار إلى أن التحليل رد الشيء إلى عناصره المكونة له مادية كانت أم معنوية، في مقابل التركيب الذي يعني إعادة بناء الأجزاء في وحدات كلية.

وقد أشار محمود قاسم في كتابه «المنطق ومناهج البحث» إلى أن التحليل عملية عقلية تنحصر في عزل صفات الشيء أو عناصره بعضها عن بعض، حتى يمكن إدراكه بعد ذلك إدراكاً واضحاً، وهو على هذا النحو ينتقل من المجهول إلى المعلوم، لأنه يبدأ بفكرة كلية غامضة، وينتهي إلى عناصر محددة واضحة، ولذا فإنه شديد الشبه بالمنهج الاستقرائي الذي ينتقل من المجهول إلى المعلوم. وما هو جدير بالملاحظة هنا تأكيد محمود قاسم على أن التحلي يكون أكثر فاعلية وأدق استخداماً إذا أتبعه الباحث باستخدام المقارنة التي ترشده إلى أوجه الشبه أو الخلاف بين الظاهرة التي يحللها والظواهر الأخرى التي سبقت معزفتها.

والتحليل بهذا المعنى يختلف عن التجزئة التي تعني تقسيم الكل إلى أجزائه، بحيث يحتفظ كل قسم على خصائص الكل ذاته. فالتحليل إذن عملية منطقية نتوصل بفضلها إلى تحديد المفاهيم والعلاقات والترتيبات التي يتألف منها الكل.

والتركيب هو العملية المقابلة للتحليل، وهو عملية عقلية بفضلها يتأكد الباحث من صحة النتائج التي انتهى إليها التحليل. وفي هذه

العملية ينتقل من المعلوم إلى المجهول، أي من العناصر التي يعرف خواصها معرفة دقيقة إلى مركبات جديدة لها خواص يجهلها. ومن ثم فإن التركيب لا يهدف إلى التأكد من صدق المعلومات السابقة فحسب بل يرمي إلى الكشف عن بعض القوانين، أو إيجاد ظواهر جديدة. وفي التركيب نجد الباحث يعيد تركيب الشيء من عناصره حتى يتسنى له التأكد من إجراءاته.

وبهذا المعنى فإن التحليل والتركيب على ما يرى المناطقة وفلاسفة العلم، عنصران أساسيان في كل العلوم، ولأنهما معاً متكاملان حيث لا يمكن لنا أن نستغني بواحدة منهما عن الأخرى، فهما «وجهان لعملية واحدة»، ونحن حين ندرس كل منهما على حدة، إنما يكون ذلك بغرض الدراسة والبحث. ويمكن اكتشاف التكامل بين العمليتين من خلال العلاقة التي تصور أبعادهما، فإذا كان التحليل طريقة للكشف فإن التركيب طريقة للعرض، وليس من الممكن أن يستقل أحدهما عن الآخر.

بعض صور التحليل:

تختلف صور التحليل باختلاف العلوم، ومن الطبيعي أن صورة التحليل التي تصلح لعلم الاجتماع مثلاً تختلف عن تلك التي تلائم علم النفس أو الفلسفة أو الرياضيات أو غيرها. لنتعرف إذن على بعض صور التحليل.

1 ـ التحليل الاجتماعي: يقوم أساساً على دراسة الوقائع الاجتماعية للتمييز بين عناصرها، وتحديد علاقة كل عنصر بالآخر، وعلاقة كل عنصر بالكل المركب. وينتج عن هذا تقديم وصف منهجي للعلاقات الاجتماعية.

2 ـ التحليل الإحصائي: هو أحد المناهج البحثية التي تقدم إمكانات للباحث تمكنه من تصنيف البيانات التي حصل عليها، وإعطاء تصور وصفي دقيق للبيانات، وكيفية تعميمها على الباحثين. ويلجأ التحليل الإحصائي غالباً إلى استخدام المتوسط والوسيط والمنوال، ومقاييس التشتت مثل الانحراف المعياري، ومقاييس الارتباط لبيان العلاقة بين المتغيرات، وبيان ما تدل عليه الإحصاءات من فروق بين حالتين أو أكثر.

3 ـ التحليل النفسي: وهو ذلك المنهج الذي أسسه سيجموند فرويد، وكان يهدف من ورائه إلى الكشف عن أصول المرض من خلال إطلاق العنان للمريض النفسي للحديث أو الكلام أو حتى سرد الأحلام، من أجل أن تنتقل الرغبات المكبوتة في اللاشعور إلى منطقه الشعور، فيصبح المريض على وعي بأسباب، أو علة مرضه.

4 ـ التحليل الفلسفي: وهو منهج ظهر عند فلاسفة التحليل الإنجليز المعاصرين، وتبعهم فريق الوضعية المنطقية. وكان فلاسفة التحليل الأوائل يهدفون إلى إعمال التحليل العقلي للوقائع والقضايا (رسِّل ـ فتجنشتين) واللغة (رسل ـ فتجنشتين ـ مور)، ثم تطور هذا الاتجاه عند الوضعية المنطقية لينصب على اللغة والتراكيب النحوية والمنطقية (كارناب).

وهناك العديد من صور التحليل الأخرى مثل التحليل الرياضي، والتحليل الفيزيائي، والتحليل الكيميائي، والتحليل الفيلولوجي، والتحليل المنطقي، والتحليل القصدي، والتحليل الترنسندنتالي، وغيرها من الصور التي يقابل كل منها علماً من العلوم التي تعتمد عليه بصورة أساسية.

وبصفة عامة فإنه يمكن النظر إلى التحليل من خلال منظورين، الأول هو المنظور التجر. الذي يهدف إلى بيان العناصر الداخلة في الظاهرة قيد البحث والدراسة، وهذه العناصر في مجملها تقع تحت الخبرة الحسية، ومن ثم فهي موضوع للمشاهدة الحسية مما يجعل الباحث يميز بين العناصر وبعضها، ويكتشف أوجه الشبه والاختلاف بينها. فكأن الباحث هنا يصبح على وعي بالظاهرة ككل من خلال عناصرها. ومع أن التحليل التجريبي يقترب من عناصر الظاهرة في نطاق الخبرة، إلا أن التحليل هنا لا بد وأن يقترن بالعقل الذي تبدو فاعليته وقدرته على إدراك أوجه الشبه والاختلاف بين ما هو ملاحظ، لأن العقل في مرحلة ثانية هو الذي يقوم بالربط بين الظواهر، وتحديد مسار العلاقات التي تحكمها، وهذا يعني أن العقل أثناء التحليل التجريبي يعقد المقارنات بين ما يشاهده بغرض الفهم.

وأما المنظور الثاني للتحليل فهو المنظور العقلي، وهو مألوف في كثير من العلوم. خذ على سبيل المثال المنطق الرياضي حين يقدم لنا الصيغة ($p \supset q$) ويطلب منا حلها أو تقديم صيغة أخرى أبسط منها، فإننا في هذه الحالة نعرف أن التضمن ($\supset$) يعرف بدلالة السلب ($\sim$) والفصل (v)، ومن ثم فإن هاتين الفكرتين أبسط من فكرة التضمن، ومن ثم يمكن البرهنة على التضمن بدلالتهما. فكان الحل هنا معناه أن نقدم تحليلاً أو برهاناً أبسط، يعتمد على أفكار لا تحتاج إلى برهان، أو لا يمكن البرهنة على وجود ما هو أبسط منها. وكثيراً ما نجد فكرة التحليل العقلي متغلغلة في العلوم المختلفة الإنسانية والاجتماعية منها أيضاً.

والواقع أن التراث الفكري المعاصر يزخر بدراسات عديدة في التحليل، انصبت فيها إجراءات التحليل على الأنساق الفلسفية،

والعبارات العلمية، والألفاظ ودلالتها، فتناول التحليل جوانب متعددة من الفكرة (اللغة) والواقع (عالم الخبرة أو الظواهر)، والعلاقات القائمة بينهما، ومدى التطابق، أو عدم التطابق بينهما أحياناً. وقد بدأت هذه الدراسات تحت تأثير أفكار فلاسفة اللغة ابتداء من رسل ومور وفتجنشتين مروراً بالوصفية المنطقية ووصولاً إلى دراسات رودلف كارناب في علاقة اللغة بالفيزياء. وهذه الدراسات انعكست تأثيراتها على الفكر العربي المعاصر فيما يعرف بالوضعية المنطقية العربية عند زكي نجيب محمود والمفكرين الذين تأثروا بدراساته التحليلية.

وأما التركيب فإنه العملية التي يؤلف بواسطتها العقل، الشيء من عناصره، أي إعادة تركيب العناصر. ومن ثم فإن التركيب يكمل التحليل، وبدونهما معاً يفقد العقل وظيفته الرئيسية في فهم جوانب الكل، أو الظاهرة. وفي مجال العلوم الطبيعية مثلاً فإن التركيب بالنسبة للوقائع يمثل قانونها.

ويقع التركيب من نوعين، أولهما التركيب التجريبي الذي يؤلف العناصر المحللة في قانون عام يفسرها. وهذا النوع من التركيب مقيد بالعناصر التي ينتهي إليها التحليل، وأما النوع الثاني من التركيب، فهو التركيب العقلي الذي تعتمد عليه الرياضيات والعلوم الطبيعية ومعظم العلوم الإنسانية. ففي مجال العلوم الطبيعية المتقدمة الآن، مثل الفيزياء، فإن العلم المعاصر يؤلف بين القوانين الطبيعية المختلفة عن طريق قبول نظرية أو فرض أعم من القوانين الخاصة، يوحد بينها، ويمكننا من أن نرى القوانين الخاصة المتعددة، وكأنها عناصر ينتهي إليها تحليل النظرية العامة، كما أن هذه تضفي تفسيراً، أو معقولية أتم على تلك القوانين الخاصة. خذ على سبيل المثال نظرية الجاذبية عند

نيوتن. استطاع نيوتن في نظريته أن يعبر عن حركة الأجسام المتحركة والساقطة من أعلى إلى أسفل بالإضافة إلى حركة الكواكب، فكأن نظريته عبرت عن أفكار وقوانين جاليليو (خاصة قوانين الحركة) وقوانين كبلر الثلاثة التي وضعها لتفسير حركة الكواكب. وبهذا المعنى تصبح نظرية نيوتن أو قانون الجذب العام عند نيوتن أعم من هذه القوانين، وهي بمثابة تركيب عقلي جديد انتقل من الوقائع، أو المشاهدات الخارجية في مجال الحركة وفي مجال الفلك إلى صيغة تجمع بين هذه القوانين، بصورة أبسط وأدق في الوقت نفسه.

الفصل السادس

التفسير العلمي والتنبؤ

إن بحث العلماء في تصور العلم، أو مفهومه، إنما يقودهم دائماً إلى البحث فيما وراء البحث العلمي ذاته. ما الذي يهدف إلى العلم؟ وهل يمكن للعلماء من بحثهم في العلم كتصور أن يقدموا لنا أهداف العلم كمحصلة لفهم طبيعة العلم ذاته، نظرياً كان أم عملياً؟

إن الخبرة العلمية تطلعنا على أن العلم، في أي مستوى من مستوياته، إنما يسعى أولاً لتقديم التفسير Explanation الملائم للظواهر التي يدرسها، أي التفسير الذي يتفق مع طبيعة الظاهرة. فالعالم حينما يلتحم بالظاهرة التي يدرسها، متعاطفاً معها، إنما يطبق أول خطوة صحيحة في منهجه العلمي، لأن الظاهرة الطبيعية، أو الاجتماعية، أو التاريخية، أو البيولوجية، أو غيرها، بمثابة كتاب مغلق، يطالعه المرء وعليه أن يتعرف على شفرته الأساسية، أي المعنى الكامن وراء السطور الذي قصد إليه المؤلف ولم يبح به، وعلى القارىء البارع أن يستنبط هذا المعنى بعد أن يكون قد قرأ الكتاب، متعاطفاً مع ما به من معلومات، فيحدث بينه وبين المعلومات نوعاً من التواصل الوجداني الذي يجعله يكتشف المعنى الخفي الذي لم يصفه الكاتب صراحة. إن عالم الظواهر على اختلاف أنواعها أشبه بالكتاب الذي يحتاج لمن يجيد قراءته. ولكن ما الذي يتعين على الباحث هنا حتى يقدم تفسيراً جيداً للظواهر التي يتعامل معها؟

إن التفسير الجيد لا يتأتى إلا نتيجة لوصف Description بارع،

يُلم بأطراف الظاهرة، وشبكة العلاقات القائمة بين عناصرها، وكيفية ترتيب العناصر، ووظيفة كل واحد من هذه العناصر، وكيفية التحامها معاً لتشكل البناء الذي هو قوام الظاهرة. الوصف بهذا المعنى يعتبر بمثابة النقطة التي عندها يبدأ التفسير.

ولا ينبغي للباحث العلمي أن يعتقد في أحادية نمط الوصف الذي يقوم على أساسه التفسير. إذ الوصف قد يكون كيفياً كما نجده في البيولوجيا والتاريخ الطبيعي والفلك. وربما دلنا مثال من التاريخ الطبيعي على أهمية الوصف الكيفي عند دارون الذي اكتشف بعد تدوين ملاحظاته، وعن طريق المقارنات التي عقدها بين هذه الملاحظات، أن هياكل ساعد الإنسان، وجناح الطائر، وذيل الحوت، والساق الأمامية للغزال والجواد والبقرة، ذات تركيب واحد ففي كل منها عظمة واحدة هي المفصل، تتبعها عظمتان، وبعدها مفصل أكثر تعقيداً (المعصم) تتفرع منه عظام الإصبع. إن هذه الملاحظة في جوهرها تصف كيفياً حالة التركيب في جزء معين من أجزاء بعض الحيوانات.

وربما كان الوصف الكمي الذي يعمد إلى وضع النسب في كميات ومعادلات وبيانات إحصائية وغيرها، له أهميته في بعض من العلوم الأخرى مثل الكيمياء، أو الطبيعة. ولنا في العلوم التجريبية أمثلة واضحة على ذلك. إذ أن هذه العلوم إنما تتجه إلى التعبير عن العلاقات بين الظواهر في صيغ كمية، أي معادلات تكشف لنا عن قيمة متغير بدلالة متغير آخر. ومثال ذلك قانون «بويل» للغازات الذي يحدد العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه. يعبر عن هذه العلاقة بصورة دقيقة لأن «الضغط والحجم يتناسبان عكسياً في درجة الحرارة الثابتة»، وبجد أنه بمضاعفة الضغط الواقع على كمية من الهواء، فإن حجمه ينخفض إلى النصف،

وهكذا. وهذه العلاقة يمكن التعبير عنها كمياً، وفي صورة معادلة، وعلى هيئة رسم بياني يمكننا من اكتشاف الحجم عند أي نقطة من نقاط الضغط، وهكذا.

الوصف إذن مرحلة مهمة تتجه بنا عقلاً إلى التفسير، وتبيِّن لنا الوظيفة التي يؤديها التفسير في النسق العلمي انطلاقاً من الوصف.

إن التفسير الذي يضفيه العالم على الظواهر هو الذي يكسبها معناها، يـؤدى إلى فهمها. ولكن علينا أن نعرف أيضاً أن المعنى والفهم يتم من خلال العقل وتصوراته ومقولاته، لأن العقل هو الذي يكشف عن طبيعة جوانب الظاهرة. وهنا ينبغي أن يكون التدخل من جانب العقل، في تفسير الظاهرة، حذراً، فالعقل الذي يفسر يؤدي دوراً نقدياً لطبيعة الحال. إن المعلومات الأساسية، أو المعطيات Data، تأخذ طريقها من الواقع، أو الخبرة، إلى العقل عبر الحواس. وكثيراً ما تخطىء الحواس، أو تتفاوت قدرتها بين الناس، أو حتى تكون مصابة ببعض الأمراض، أو العطب، مثل ضعف السمع أو البصر، أو فقـدان القدرة على اللمس، أو غيرها. لكن ما يخطىء فيه الحس، يصححه العقل. إذ الذهن المتقد، المتأهب سرعان ما يدرك مواضع الخطأ، لأنه يعمل التحليل في كل ما لديه، ولأنه يتبع المعارف التي تناهت إليه بمحاولات متكررة للتثبت منها، وغالباً ما يتم هذا عن طريق الدليل العكسي.

وما يهدف إليه العالم من إعمال العقل أثناء عملية التفسير يتمثل في أن العقل في اتجاهه إلى تفسير ظاهرة إنما يهدف إلى إضفاء فكرة النظام عليها، لأن تفسير العالم لملاحظاته التي حصل عليها من الطبيعة لا بد وأن ينقل لنا رسماً تصويرياً دقيقاً للطبيعة، أشبه ما يكون بما تنقله

لنا عدسة المصور. وإذا وصل تفسير العالم إلى هذه المرحلة، يكون قد حقق نجاحاً كبيراً في بيان كيف تحدث الظاهرة.

والتفسير الذي يقدمه لنا العالم إذا تجمع في تصوير الظاهرة يصبح بإمكانه أن يزودنا بالتعميم الذي ينقل التفسير (الذي هو فرض في هذه الحالة) من حالته كتفسير إلى قانون تخضع له الظاهرة وينطبق على مفرداتها. وهنا نجد أن من القوانين أو النظريات ما قد يفسر ظاهرة واحدة، ومنها ما قد يفسر عدة ظواهر معاً ويجمعها في إطار واحد. والدليل على هذا أن نظرية كبلر إنما وضعت لتصف شكل حركة الكواكب في السماء، والمدارات التي تتخذها، وهذه النظرية تحددت من خلال قوانين كبلر الثلاثة. وكذلك جاءت نظرية الحركة عند جاليليو لتصف حركة الأجسام الطبيعية على الأرض من خلال العلاقة بين السرعة والمسافة والأمن. ثم جاءت نظرية الجاذبية عند نيوتن لتجمع بين نظريتي كبلر وجاليليو معاً في إطار نظرية واحدة فسرت لنا حركة الأجسام في السماء، وحركتها على الأرض، وفي نفس الوقت جعلتها تخضع لصيغة تفسير علمي واحد. وهنا أصبحت نظريتي كبلر وجاليليو نتائج لنظرية نيوتن، وأصبح بالإمكان اشتقاق النظريتين من نظرية الجاذبية عند نيوتن. وهذا يعني أن العلم يتجه دائماً إلى البساطة، فاستخدام صيغة واحدة، أو معادلة واحدة، للتعبير عن أكبر عدد ممكن من الظواهر يخلع على المعادلة في حد ذاتها صفة البساطة، وهو ما تميل إليه الطبيعة. وكلما تقدم العقل البشري وارتقى كلما كان التوجه للبساطة مقصد العقل وهو ما نلمسه من فعل التحليل والتركيب لدى العقل.

إن التفسير يمثل هدفاً من أهداف العلم، وليس غايته النهائية. إذ

العلم يهدف إلى توظيف التفسير على الصعيد البرجماتي بصورة أكثر عقلانية. فنحن حين نفسر ظاهرة ما، إنما نهدف إلى التنبؤ بمسارها في المستقبل، أي معرفة ما الذي سوف يحدث في مجال هذه الظاهرة مستقبلاً، والعلم هنا ينتقل من صيغة الفهم الإبستمولوجي الراهن إلى التنبؤ الإبستمولوجي بالمستقبل.

والتنبؤ Prediction يشكل ركناً معرفياً أساسياً بالنسبة للإنسان في سعيه الدؤوب نحو المعرفة العلمية، ومن ثم يمثل بعداً مهماً في تشكيل أهداف العلم. ومسألة التنبؤ تطلعنا على بعدين أساسيين في المعرفة التنبؤية. أما البعد الأول فيتمثل في فكرة العلية Causality، وأما البعد الثاني فتمثله فكرة إطراد الحوادث في الطبيعة Uniformity of Nature. وقد شكل البعدان موقف هيوم من المعرفة فيما عُرِف بمشكلة الاستقراء Problem of Induction.

رفض هيوم فكرة الضرورة التي أسقطها أنصار المذهب العقلي على علاقة العلية، ورد العلاقة إلى الخبرة، مؤكداً أن تصور العلية يعبر عن علاقة بين حوادث، وأن مصدر هذا التصور تجريبي ويتمثل في إدراك التتابع بين حادثتين وتلازمهما تلازماً متكرراً، وأن هذا الإدراك المتلازم المتكرر يؤدي بعقولنا إلى تكوين عادة عن هذا الارتباط لدرجة أننا حين نرى الحادثة (P) في المستقبل نتوقع حدوث (ب) التي ارتبط حدوثها في الماضي بحدوث (أ). ومن ثم فإن صدور شعورنا بالضرورة في علاقة العلية يرجع إلى توقعنا وإلى عملية الإسقاط العقلي التي نقوم بها على العلاقة ذاتها. إن العادة السيكولوجية هي التي تجعلنا ننتقل من فكرة إلى أخرى. ويترتب على هذه الفكرة أن يصبح التساؤل هو: ما الذي يسمح لنا بالانتقال من مشاهداتنا الحالية، التي تعبر عن حالات

جزئية محدودة، إلى قوانين أو تعميمات تنسحب على كل الحالات التي لم نشهدها بعد؟ كيف يمكن لنا أن نقول: المستقبل سيكون على غرار الحاضر والماضي؟ كيف ينظر العلم إلى هذه المسألة، وكيف ينظر العلم إلى هذه المسألة، وكيف يعالجها في ضوء تصوراته؟

عرفنا إذن أن هيوم تبيَّن له أن علاقة العلية ليست ضرورية، ومن ثم ليست قبلية، ولذا فإنها تصور مكتسب من الخبرة، أو الواقع، نتيجة العادة العقلية التي تؤدي إلى الاعتقاد بضرورة هذا التصور. ولما كانت العلية مكتسبة من الخبرة، إذن فلن يمكننا ذلك أن نتوقع حدوث المستقبل على غرار الماضي. ولكن ماذا نفعل في هذه الحالة. إننا في مجال العلم ننتقل من الوقائع الجزيئية الملاحظة إلى ما لم يُلاحظ بعد. وفي أثناء عملية الانتقال هذه نجد أن الملاحظات الجزئية التي قمنا بها من خلال دراسة «بعض» الحالات، قادتنا إلى قوانين عامة أو «كلية» تنطبق، وتصرح بما شاهدنا، وكل ما لم نشاهده بعد، سوف يرد علينا في المستقبل. ما هو إذن البعد الإبستمولوجي والمنطقي الكامن في هذه الحركة؟ وكيف ينظر العلم إلى مثل هذا الانتقال؟.

لنأخذ مثالاً بسيطاً من العلم يعبر عنه تصور جاليليو لمشكلة الحركة، لنعرف المكونات التي تشكل المشكلة في أبعادها المختلفة. فقد بدأ جاليليو دراسته لمشكلة الحركة من مشاهدات بسيطة لحالات محدودة من سقوط الأجسام، وانتهى إلى وضع قانون عام لسقوط الأجسام. والمراحل التي مر بها جاليليو في دراسته لهذه المشكلة تشكل ما نطلق عليه بلغة فلسفة العلوم الاستدلال الاستقرائي الذي سمح له بالانتقال من وقائع مشاهدة فعلاً وكانت موضوعاً لملاحظته، إلى وقائع سوف تحدث في المستقبل ولم تشاهد بعد. وهذه النقطة الأخيرة تمثل

جوهر ما يعرف من العلم باسم التنبؤ. إن الوقائع التي شكلت البعد المعرفي في بادىء الأمر حين بدأ جاليليو مشاهداته كانت قليلة العدد، أو محدودة. إنها «بعض» الحالات. لكن الوقائع التي انتهى إليها في قانونه تشكل توسيعاً إبستمولوجياً للمعرفة بحالات محدودة، أو جزئية، ليمتد نطاق المعرفة إلى كل ما لم يلاحظ بعد. الحالة الأولى وهي حالة «بعض» تشكل من وجهة النظر المنطقية طبيعة المقدمات. إنها جزئية بطبيعة الحال، ولذا فإن سورها المنطقي «بعض». على حين أن الحالة الثانية التي قدمت لنا توسيعاً في مجال إبستمولوجيا التعامل مع الخبرة، وهو ما يبدو بوضوح في صورة القانون العلمي، يكون سورها «كلياً». والمشكل المنطقي هنا أن المنطق وقواعده يمنع الانتقال من «بعض الحالات» إلى «كل الحالات». فمن أدق المنطق أن النتيجة الكلية لا تصدر إلا عن مقومات كلية، وإذا كانت لدينا مقدمة واحدة جزئية فيجب أن تكون النتيجة جزئية أيضاً.

أما من الناحية الإبستمولوجية، فنجد أن معرفتنا بجوانب الخبرة إنما جاءت بالاستناد إلى حالات جزئية محدودة، وفي صيغة القانون شكلت عملية الانتقال من المقدمات بالنتائج نوعاً من الإبستمولوجيا التوسيعية التي تتجاوز ما عرفناه. والمشكل المعرض في هذه الحالة أن المستقبل قد يأتي بحالة واحدة سالبة تخالف ما سبق أن شاهدناه. ماذا نفعل في هذه الحالة؟.

تناول فلاسفة العلم، والعلماء، هذه المشكلة من جوانب متعددة تمثل طرفاً من الإسهامات الإبستمولوجية التي شكلت بعداً مهماً في سياق التعامل مع العلوم المختلفة. وسوف نتبيّن من الفقرات التالية، كيف أن المشكلة ظلت قائمة منذ وقت هيوم، وظلت تشكل نقطة

النقاش الإبستمولوجي بين فلاسفة العلم على وجه الخصوص، لطرافتها وجدتها وارتباطها بتصور معين لقضايا العلوم.

لقد ميّز هيوم بين نوعين من قضايا العلوم. أما النوع الأول فيمثل قضايا العلوم الصورية مثل المنطق والرياضيات، وقضايا هذه العلوم يكون الصدق فيها ضرورياً، وهي مثل قولنا في القضية الرياضية 2 + 2 = 4 أو قولنا في القضية المنطقية إذا كان كل إنسان فان وكان سقراط إنسان إذن فسقراط فانٍ. مثل هذه القضايا تعتبر تحصيل حصل، ولا علاقة لها بالخبرة، ومحمولها متضمن في الموضوع، أو بمعنى أدق النتيجة متضمنة في المقدمات. ولا خلاف حول طبيعة هذه القضايا. وأما النوع الثاني فيمثل قضايا العلوم التجريبية المتعلقة بالخبرة. وهي تتسم بأن الخبرة هي التي تكشف عن حقيقتها، ومن ثم فإن صدقها يتوقف على التحقيق التجريبي لها. فإذا كشفت الخبرة عن مطابقتها لها تكون صادقة، أما إذا كشفت الخبرة عن مكونات تناقض محتواها فإنها تكون كاذبة. لكن هيوم وجد أنه ما دامت القضايا التي من هذا النوع يتوقف صدقها على الخبرة فإنه لا عضاضة في أن تأتي الخبرة بما يخالفها ولا تناقض في هذا. ومن ثم فإن هيوم ينتهي إلى أنه ليس لدينا تبرير من الخبرة الحسية يعد بمثابة دليل تجريبي يقرر صدق القوانين العلمية التي نتوصل إليها من عدد محدود من الوقائع أو الحوادث التي لوحظت في الماضي، ومن ثم لا يمكننا أن نقرر بيقين تام أن المستقبل سيكون على غرارالماضي.

ويعتبر موقف الفيلسوف الإنجليزي برتراند رسّل علامة مميزة في تصور حل للمشكلة منذ بداية هذا القرن. ولذا وجدناه يربط العلية بالإطراد، ليقدم لنا تفسيراً معقولاً حول مشكلة التنبؤ. ويرى رسل أن

البرهان على أن العالم يخضع للعلية خضوعاً مطلقاً مسألة غير ممكنة من الناحية النظرية، وهي مسألة تواجه بعقبة أبستمولوجية، ويقدم شاهدين على ذلك: الأول أن العلاقة العلية تتضمن تتابعاً بين العلة والمعلول، ومن ثم تتم في زمن معين، وحيث إن من الممكن إبستمولوجياً أن يحدث شيء ما بين وقوع العلة ووقع المعلول مما قد يعرقل، أو يمنع حدوث المعلول، إذن فالقضية (أ يجب أن تتبعها ب دائماً) قضية كاذبة، وإذن ليس قانون العلية قانوناً كلياً. والأمر الثاني أنه ليس من السهل أن نقول أن حادثة ما هي العلة، أو مجموعة من الحوادث هي علة ظاهرة ما بكل يقين؛ لأن ذلك يستلزم منا أن نجري ملاحظاتنا على الكون كله كي نتأكد من أن شيئاً ما لم نلاحظه من قبل قد يكون عائقاً لحدوث المعلول المتوقع.

إذن اتضح لرسّل أن الاستدلالات التي نقوم بها معرضة للخطأ لكون توقعاتنا غير كاملة، ولذلك فقد كان من الطبيعي أن ينظر لنتيجة الاستدلال الاستقرائي على أنها حاصلة على درجة من «التصديق» بمعنى أن لدينا درجة عالية من الاعتقاد بصحتها في المستقبل، وإن كانت تلك الدرجة لا ترقى إلى اليقين.

وتصور درجة التصديق ينطبق على القضايا التجريبية التي تعبر عن معطيات مستمدة من الواقع التجريبي، وهذا ما يجعل درجة التصديق ذاتها تعد بمثابة معطًى. فالمقدمات في الاستدلال الاستقرائي تعبر عن معطيات مستمدة من الخبرة مباشرة، وهي لا تكون يقينية بمعنى اليقين المطلق، وإنما تكون بمعنى أنها حاصلة على درجة عالية من التصديق، ولذا فإن نتائج الاستدلال تكون حاصلة على درجة عالية من التصديق أيضاً. وفي حالة ما إذا كانت المعطيات مفتقرة إلى درجة التصديق، فإنه يمكن

تأييدها ببينات عرضية. إن اعتقادنا في درجة التصديق التي تنسب للمعطيات قد يصبح أقوى أو أضعف عن طريق علاقته بالاعتقادات الأخرى التي لدينا، ومن ثم فإن رسّل وجد أن المسألة من وجهة النظر التبريرية تحتاج إلى مصادرات، أطلق عليها مصادرات الاستدلال العلمي، لتبرير الاستقراء، وهي مصادرات ليست مستمدة من التجربة، وليست مبادىء منطقية. فكأن المسألة أحيلت إلى سياق التبرير والاعتقاد.

وخلافاً لرسّل نجد رشنباخ ينظر لنتيجة الاستدلال الاستقرائي على أنه مجرد ترجيح، إذ العالم في نسق معرفته العلمية يبدأ بمجموعة من الترجيحات الأولية التي يتوصل إليها من خلال ملاحظاته، ثم يواصل البحث فيصل إلى ترجيحات ثانوية يكتشفها من خلال التطبيق على حالات جديدة تقدم له تقديرات للترجيحات الأولية وتربط بينها وبين درج الاحتمال التي تنبأ بمدى صلاحية الترجيح، ومن ثم يصبح الترجيح هو النقطة الأساسية في التنبؤ، لأنه لا يمكننا أن ندعي أن الحكم المتعلق بإطراد الحوادث في الطبيعة حكم صحيح، لإمكان تصور العكس منطقياً، هذا فضلاً عن أنه ليس لدينا ضمان كاف للقول بأن المستقبل سيكون على غرار الحاضر أو الماضي.

وما دامت نتيجة الاستدلال الاستقرائي، التي هي القانون العلمي ذاته، مجرد ترجيح فإنها ليست بحاجة إلى البرهنة على صحتها، بل البرهنة على أنها ترجيح جيد، أو أفضل الترجيحات. لكن ماذا يفعل رشنباخ إذا انطوى المستقبل على حالات سالبة؟

لا يرفض رشنباخ القول بأن المستقبل قد يكشف عن حالات سالبة، ويرى أنه يمكننا في هذه الحالة أن نقوم بتصحيح للترجيح الذي

لدينا. إن مبدأ تصحيح الترجيح أو تصحيح الاستقراء الذي يعلنه رشنباخ يتضمن أن الاستدلالات الاستقرائية مترابطة، وأن هذا الارتباط يجعل منها شبكة قوامها العديد من الاستقراءات. والمثال على ذلك إن العالم حين يتنبأ بمدار كوكب جديد فإنه يستند إلى خبرات متعلقة بالكواكب الأخرى، كما أن القوانين التي يقوم بتطبيقها على حركة الكواكب إنما هي قوانين تتعلق بخبرات أخرى سبق له أن استمدها من ظواهر ميكانيكية، ومن ثم فإن كل قضية من قضايا النسق العلمي ترتبط بقضايا أخرى في النسق الكلي للخبرة.

لكن الصعوبة المتمثلة في موقف رشنباخ تتضمن أمرين: الأول أن تصحيح الترجيح قد يحتاج إلى تصحيح آخر وهكذا إلى ما لا نهاية. والأمر الثاني أن الصورة المنطقية للحكم الاستقرائي والمتمثلة في «كل الحالات أ التي لاحظناها وجد أنها ب، كل أ المستقبلية سوف تكون ب». في هذه الصور لا يمكن تقرير أن كل حالات «أ الملاحظة» هي «كل أ»، لأننا ننتقل من الحكم الجزئي إلى الحكم الكلي الذي يتصف بالعمومية، وليس لدينا أي مبرر لهذا الانتقال. وهذا ما يفسر هجوم كارل بوبر على رشنباخ والوضعية المنطقية والاستقراء بصفة عامة، على اعتبار أن مبدأ الاستقراء ليس متسقاً وزائداً ولا يفضي إلى الصدق المنطقي.

إلا أن المشكلات التي واجهت الاستقراء العلمي استوقفت وليام نيل وهو أحد كبار المناطقة وفلاسفة العلم المعاصرين. يرى وليام نيل أن حل مشكلة الاستقراء التجريبي لا تكمن في تبرير الانتقال مما هو ملاحظ الآن وموضوعاً للخبرة المباشرة، إلى ما لم يلاحظ بعد من الوقائع. وإنما الحل يستند إلى قواعد. ولذا فإن وليام نيل ينظر

للاستقراء على أنه مجرد خطة توصلنـا إلى تنبؤات صحيحة. ويجب أن نفهم أن النتائج الاستقرائية مما نحكم عليه بالصدق المؤقت المعرض للمراجعة. والمستقبل وحده كفيل بأن يقدم لنا الأدلة على صدق النتيجة أو إنكارها. ومن ثم ميّز وليام نيل بين نوعين من الاستقراء هما الاستقراء الأولى والاستقراء الثانوي. يهمنا في هذا السياق الاستقراء الأولى حيث تمكننا الخطة من تجاوز نطاق خبرتنا للعلية والحصول على تنبؤات جديدة، استناداً إلى قانون مفترض أو قاعدة احتمالية، لأن التنبؤ دون سند نوع من العلم الكاذب. إن القاعدة هنا تمثل صورة من صور الخطة. والقيام بتنبؤات صحيحة يعني أننا نفترض فروضاً متسقة مع الوقائع التي لوحظت. واستمرارنا في الخطة يكون موجهاً للحصول على بنيات سالبة ومخالفة حتى يمكن رفض الفرص. وسيبقى لدينا في نهاية الأمر الفروض الصحيحة، وبهذا المعنى يصبح الاستقراء الأولي خطة معقولة يمكن في ضوئها قبول نتائج الاستقراء.

لكن ما هي العلاقة التي تحكم التفسير بالتنبؤ؟ وما هي الجوانب المختلفة لتلك العلاقة؟ وهل يمكن أن نكتشف من خلالها ما هو جديد؟

لا شك أن تناول التفسير العلمي في علاقته بالتنبؤ يظهرنا على أفكار واتجاهات علمية مهمة. لدينا على الأقل ثلاثة اتجاهات تصور هذه العلاقة داخل الأنساق العلمية وهي:

الاتجاه الأول: ويرى أنصاره أنه يوجد أساس مشترك بين التفسير والتنبؤ باستثناء فارق برجماس بسيط يتمثل في أن الحادثة موضوع التفسير تسبق زمن القضية التي نقدمها للتفسير؛ بينما الحادثة موضوع التنبؤ هي ما يأتي في زمن لاحق على التنبؤ.

الاتجاه الثاني: يرى أنصاره أن التفسير والتنبؤ يمثلان الهدف

الرئيسي للعلم، وأنهما أساسيان في نظرية المعرفة العلمية.

الاتجاه الثالث: يرى أن التفسير والتنبؤ تجريديان، لأن موضوعاتهما ليست أشياء دقيقة، وإنما هي بالأحرى كيانات مثالية تماماً مثل الظواهر والوقائع وحالة الأشياء. إلى أي مدى إذن يمكن أن يتصل التفسير بالتنبؤ، أو أن يتمايزا تماماً من حيث البناء. يهمنا بصورة خاصة أن نناقش الاتجاهين الأول والثاني، أما الاتجاه الثالث فيشكل التصاقاً قوياً بوجهة النظر الأنطولوجية، ويخرج عن دائرة الإبستمولوجيا.

أما الاتجاه الأول فيمكن أن نطلق عليه اتجاه التطابق البنائي، ويمثله كارل بوبر، وكارل هيمبل، وأوبنهايم. يرى أوبنهايم هيمبل في إطار هذا الاتجاه أنه إذا افترضنا أن لدينا حادثتين متميزتين (x)، (y)، وتم وصفهما بالوصفين (X)، (Y). وافترضنا أن (L) قانوناً، وأن Y نتيجة منطقية للوصل (L.Y) وليس X فقط. فإذا كان الوصل (L.X) صادقاً في الوقت الذي تكون (Y) حدثت فعلاً، فإنه عندئذ يمكن القول إن (Y) تفسر بالوصل (L.X). ومن ثم فإن الوصل الذي ينتج لدينا في هذه الحالة يستوفي شروط المفسر وما هو موضوع لتفسيرY.

يشير هذا الموقف من جانب هيمبل إلى أربعة شروط هي: الأول، إن ما يجب تفسيره يجب أن يكون نتيجة منطقية للمفسر. والثاني، ضرورة أن يشتمل المفسر على قوانين عامة مطلوبة لاشتقاق ما يجب تفسيره. والثالث، يجب أن يكون للمفسر مضمون إمبريقي. والرابع، إن القضايا التي تكون التفسير يجب أن تكون صادقة. ويرى هيمبل وأوبنهايم أن هذه الشروط الأربعة تنطبق أيضاً على التنبؤ العلمي، مع وجود فارق برجماسي بين التنبؤ والتفسير يتمثل في أنه بالنسبة للتفسير تكون Y لدينا هي المعطى الأساس وتكون Y حادثة

حدثت فعلاً، ويقدم بعد ذلك الوصل (L.X). بينما بالنسبة للتنبؤ فإن الوصل يكون لدينا وتشتق Y بحيث تكون سابقة على حدوث Y. وعلى هذا فإنه بينما يكون التفسير موجهاً نحو الأحداث الماضية، فإن التنبؤ يكون موجهاً نحو الأحداث المستقبلية.

إننا إذا حللنا فكرة هيمبل ـ إوبنهايم هذه نجد أنها تدل على أن كل تفسير إذا وضع بصورة أولية سابقة على الحدث الموصوف بما يجب تفسيره، فإنه يكون تنبؤاً؛ بينما كل تنبؤ يوضع بعد الحدث موضوع الحديث يكون تفسيراً. وهذا ما جعل هيمبل ـ أوبنهايم يريان أن التفسير لا يكون مناسباً تماماً ما لم يكن مفسره يشكل أساساً للتنبؤ بالظاهرة موضوع الحديث. ولكن هذه النتيجة كما يرى شيفر لا تسلم من النقد لاعتبارين هما:

الأول: إن التنبؤ لا يقبل أن يطبق بطريقة ملائمة على القضايا المجردة، ما دامت القضية تشكل أو لا تشكل تنبؤاً يعتمد على الظروف الأمنية للتعبير. فما دام التنبؤ ينبغي أن يكون له وقت محدد يتناسب مع ما يتنبأ به، وما دامت القضايا المجردة ليست زمنية، فإنها لا يمكن أن توصف بأنها تنبؤ. ومن ثم يجب علينا أن نميز بين القضايا المجردة عند استخدامها في أوقات مختلفة، وأن نعتبر هذه الاستخدمات تنبؤات إذا أردنا. ومن ثم ينبغي أن نحدد ما هو تنبؤ بوصفه قابلاً لرد التعبيرات في حدود زمنية.

خذ على سبيال المثال أي تعبير، تجد أنه وفقاً للتصور السائد عن التنبؤ، فإن التعبير يكون تنبؤاً إذا كان يؤكد بوضوح على شيء حول وقت ما متأخر عن أي وقت خاص به. ومن الخطأ إعادة تحديد التنبؤ الذي يلي زمن حدوثه المتنبأ به. ومن الخطأ أن يفسر هذا الحدوث

عندما يكون التنبؤ أو إعادة صياغته صادقين. ومن ثم فإن التعبير «ينتخب عميد الكلية في 2 سبتمبر القادم»، هذا التعبير لا يفسر انتخاب العميد، رغم أن كل تعبير مكتوب سابق على تاريخ 2 سبتمبر القادم هو تنبؤ بالمعنى الهام، ومن هذه الزاوية فهو صادق. إن المعنى المألوف للتنبؤ يتمثل في أنه ليس كل إعادة صياغة للتنبؤ بعد الحدث يعد تفسيراً برغم أن كل وضع للتفسير السابق على الحدث يكون تنبؤاً.

الثاني: إذا افترضنا أن التطابق البنائي يفسر بأنه وسط بين التفسير والتنبؤ العقلي الذي يمارس في العلوم، وينطوي على قضايا عامة وقضايا شرطية خاصة، كما يرى تولمن، فسنجد أنه ليس كل إعادة للصياغات التنبؤية بعد الحدث تكون تفسيرية، ما دام نجاح التنبؤ ينطوي على إمكانية فشله، أي تنبؤات كاذبة. ولكن ليس هناك تفسير كاذب ما دام هناك مُفسِّر يجب أن يكون صادقاً وفقاً للشرط الرابع السابق ذكره، وكل شيء يجب تفسيره لا يمكن أن يكون كاذباً لأنه نتيجة منطقية لما سبقه.

يتضح أن هذا التحليل يرتبط باستخدام التنبؤات العلمية في اختبار الإطار العام للفروض في وقت معين مُعطًى لنا، وبقدر ما ينصب الاختبار التنبوئي على تأكيد حقيقة القوانين العامة، تلك القوانين التي تحتاج هي ذاتها إلى تفسير بمقتضى الشرط الثاني، بقدر ما تفترض إمكانية كذب التنبؤات عن طريق إثبات التفسيرات.

إننا إذا سلمنا بهذه الهوة البعيدة بين التفسير العلمي والتنبؤ، فإن علينا أن نواصل السعي نحو إعادة تفسير الرأي القائل بالتطابق البنائي القائم بين التنبؤ العقلي والتفسير السابق وضعه، الذي يمكن أن يكون كاذباً. والسبب في هذا أن التفسير السابق وَضْعَه من حيث المعنى العام

يدل ليس على تفسيرات معينة قد تكون كاذبة بمقتضى الشرط الرابع؛ وإنما يدل على بعض التفسيرات التي تفشل في إظهار الصفة المنطقية المطلوبة كما يحددها الشرط الثاني، أو بعض التفسيرات التي تفتقر إلى المضمون الإمبريقي الذي يتطلبه الشرط الثالث. فالتنبؤات المشتقة يمكن أن تكون كاذبة.

والنتيجة التي نخلص إليها تتمثل في أن الرأي القائل بالتطابق البنائي لا يصمد أمام النقد، ومن ثم يُرفَض. وإذا وضعنا جانباً الاختلاف في العلاقات البراجماسية، فإننا سوف نجد أن للتفسير والتنبؤ خواصاً منطقية مختلفة: التفسيرات تكون صادقة في إطار النسق، أما التنبؤات فلا ضرورة لأن تكون صادقة. وتقديم التنبؤ يمثل خطوة على الطريق نحو تأكيد وجود التفسيرات، والتنبؤات يمكن أن تقدم وفقاً لبعض الأسس العقلية، أو بدونها. وبعض الأسس العقلية الملائمة للتنبؤ تفشل في تفسير الحوادث التي يُتنبَأ بها.

أما الاتجاه الثاني الذي يذهب إلى مركزية التفسير والتنبؤ، فيمكن أن نتساءل في إطاره، هل التفسير والتنبؤ مركزيان؟ أو هل هما يمثلان الهدف الرئيسي للعلم؟ أم أن أحدهما أكثر أهمية من الآخر؟ يمكن لنا أن نحدد مكانة التفسير والتنبؤ في إطار الاستدلال العلمي لنعرف الأهمية التي يمثلنها.

أولاً: بالنسبة للتنبؤ نجد أن الشرط الضروري لصفة التنبؤ من حيث هو تعبير مكتوب، أنه يؤكد على شيء ما في وقت ما متأخر عن وقته هو. وهذه الصفة المستقبلية تعتبر من علامات التنبؤ في الاستخدام الدارج.

إننا إذا نظرنا في الشروط الأربعة السابقة فلن نجد شروطاً زمنية

بينها لقد كان هدف هيمبل - أوبنهايم من الشروط الأربعة السابقة متمثلاً في أنها تصور لنا العملية الاستدلالية، وموضع التنبؤات العلمية فيها ولكن الاستدلالات التي يقررها النموذج تتضمن صوراً أخرى لا يمكن تصنيفها كتفسيرات ومن ثم فإنه إذا كان النموذج غير شامل، فإنه مع هذا يمثل خطة للاستدلال العلمي، وبذا يكون أوسع وأشمل من الاستدلالات الخاصة بالطبيعة التنبؤية أو التفسيرية.

ثانياً: إنه ما لم توجد لدينا معايير زمنية بين الشروط الأربعة السابقة، فإنها سوف تحدد تصنيفاً كبيراً من الاستدلالات يفوق الاستدلالات التفسيرية البسيطة.

ثالثاً: إذا كان التفسير والتنبؤ يتميزان باللاتماثل الأمني الذي لا يلائم الاستدلال العلمي، فهل هناك أي أساس إبستمولوجي مستقل لاعتبار التفسير أو التنبؤ مركزياً بالنسبة للنسق العلمي؟

يمكن لنا أن نلاحظ إذن أن شرح التفسير موضوع البحث يعتبر بصفة عامة انعكاساً للتصورات العلية، وأن اللاتماثل الأمني للتفسير متطابق مع اللاتماثل الأمني للعلة والمعلول. ومعنى أن نعتبر التصورات الأخيرة مركزية بالنسبة للعلم هو أن نبرر معالجة التفسير كأساس علمي. لقد تنبه بريتويت إلى هذه المسألة وأشار إلى أنه إذا كان وقوع حادثة شرطاً كافياً من الناحية الصورية لوقوع حادثة أخرى، إذن يمكن القول أن الحادث الثاني يجب أن يقع إذا اتخذنا خطوات فعلية للحادثة الأولى التي قد حدثت فعلاً. ولهذا السبب ليس ضرورياً ما إذا كان وقوع الحادثة الأولى، أو عدم وقوعها، شرطاً كافياً، من الناحية الصورية، لكي تقع الحادثة الثانية. ولكن إذا كان وقوع الحادثة الثانية شرطاً كافياً، من الناحية الصورية، لكي تقع الحادثة الأولى (الأسبق)،

فلن نستطيع أن نستنتج بطريق غير مباشر الحادثة الأسبق (الأولى) عن طريق الحادثة الثانية، ما دام في الزمن الذي نستنتج فيه الحادثة الثانية يمكن أن تكون الحادثة الأولى قد حدثت كما يمكن ألا يكون ذلك قد حدث. وهذا الفارق بين حالة التتابع المنتظم وحالة الأسبقية المنتظمة، هو السبب الذي يجعلنا على استعداد أن نسمى الشرط الكافي، من الناحية الصورية، للحادثة علة لهذه الحادثة إذا كانت هذه الصلة تسبق الحادثة، ولكنها هي السبب الذي لا يجعلنا أيضاً نسمي الحادثة علة إذا كان يتبع هذه الحادثة.

فإذا كانت هذه الفكرة التي يقدمها لنا بريثويت صادقة على المفاهيم العلية، فإنه يمكن تطبيق ذلك على التفسير العلي الذي يتميز بنفس اللاتماثل الزمني. ومع هذا فإذا كان من الممكن أن يقوم الاستدلال العلمي على خلفية زمنية بالإضافة إلى انتظام متقدم، فإنه من الخطأ وفق وجهة نظر تولمن حول التفسير أن ننظر للعلم من هذا المنطلق.

وصفوة القول: أن مشكلة العلاقة بين التفسير والتنبؤ على مستوياتها الأبستمولوجية والمنطقية متشابكة الأبعاد، ولا زالت الأبحاث تدور حولها إلى اليوم. ولا يمكن فصل أطراف الحلول والتصورات عن بعضها البعض، وقد أدى هذا بالمناطقة إلى صياغة حساب منطقي للتفسير العلمي والتنبؤ.

الفصل السابع

كتابة البحث العلمي

نأتي الآن إلى مناقشة مسألة كتابة البحث العلمي ذاته، إذ الباحث بعد أن يكون قد جمع مادته العلمية من خلال المصادر المختلفة والمراجع المتاحة التي وجد أنها تعرض لكافة وجهات النظر في موضوع بحثه، أو رسالته، وبعد أن يكون قد قام بإجراء التحليلات والتفسيرات اللازمة للمادة العلمية بكل جوانبها، ومن ثم استوفى جوانب بحثه، بعد كل هذا يشرع الباحث في كتابة البحث بالصورة التي تطلع الآخرين على ما انتهى إليه من نتائج في موضوعه. ومع أنه، في كثير من الحالات، يكتفي الباحث بتقرير النتائج وعرضها؛ إلا أن بعض الباحثين في مجال بعض العلوم التطبيقية مثل الكيمياء، يفضلون الإشارة إلى الجوانب المتعددة التي يمكن أن تطبق فيها النتائج التي تم الوصول إليها، وأهميتها في التوصل إلى أبعاد بحثية جديدة، وارتباط هذا بالتكنولوجيا القائمة، وإمكان تطويرها، أو استحداث أساليب تكنولوجية جديدة أكثر ملاءمة من الأساليب المستخدمة. وهنا يأتي البعد الإبستمولوجي لنتائج البحث. إن هذه النتائج سوف تؤسس منطلقاً معرفياً جديداً لبحوث أخرى مستقبلية عند الباحث ذاته، أو عند الباحثين الآخرين الذين يشتركون معه في التخصص نفسه. ولهذا الجانب أهميته في مجال التواصل العلمي، والخبرة المعرفية التي تتناقلها أجيال العلماء.

والأمر الطبيعي هنا أن نتساءل: كيف يكتب الباحث رسالته بعد كل العناء الذي صادفه في رحلته الطويلة التي بدأت باختيار مشكلة بحثية معينة، صاغ بصددها فروض محددة. واختبرها، وتوصل إلى

نتائج معينة بعد إجراء التحليلات والمناقشات المختلفة لكل جوانب الموضوع؟ إن هذا السؤال ينقلنا مباشرة إلى الأسس الميثودولوجية، أي المنهجية، التي بناءً عليها سوف تظهر الرسالة العلمية متكاملة من أول مراحلها وحتى آخر صفحة فيها. وهذا الجانب يتضمن خطوتين منهجيتين هما:

الخطوة الأولى: إن مرحلة الكتابة ذاتها تطلعنا على مدى تمكن الباحث وتمرسه في موضوعه. ومهاراته اللغوية التي يكشف عنها بعد تصوره للصيغ والتراكيب التي نجدها في البحث، بالإضافة إلى سياق العرض ذاته الذي يفترض أن خبرة الباحث سوف تنقل معرفة علمية إلى جمهور الأكاديميين أولاً.

الخطوة الثانية: وهي خطوة منطقية بحتة تكشف عن مدى وضوح عقلية الباحث ذاته وما إذا كانت هذه العقلية منظمة ومنطقية أم لا. فالبحث الذي يقدمه الباحث إنما هو في حقيقته يتألف من مقدمات ونتائج، والنقطة الأساسية هنا تتمثل في كيفية اتصال المقدمات ببعضها بصورة منطقية لتؤدي إلى نتيجة معينة، وكيف تشكل المقدمات والنتائج معاً حجة منطقية، إن مجرد ذكر المعطيات التي جمعها الباحث دون إخضاعها للعقل والمنطق، لا يؤسس علماً، ولا ينقل معرفة، ولا يكشف عن حجة الدفاع عنها. والعلم في جوهره قوامه حجج، تقوم في مقابلها حجج أخرى. فكأن هذه الخطوة المنطقية تعد بمثابة حجر الزاوية في كتابة البحث العلمي. وكثيراً ما كشفت مناقشات اللجان العلمية عن فقدان هذا الجانب عند الباحث، حين يبدي أحد أعضاء لجنة المناقشة تبرمه من الباحث لأنه لم يقنعه برأيه، ولأنه يرى أن بعض الجوانب في البحث مفككة، وليست متسقة في بعضها الآخر. ومن ثم

فإن افتقاد هذا الجانب عند الباحث يقابله فقدان لجزء من العلم كان من المفترض تحصيله. وكثيراً ما وجدنا الباحث نتيجة لشعوره وإحساسه بهذا الضعف يعيد بعد فترة، قصيرة أو طويلة، النظر في هذه الجوانب مرة ثانية.

آليات كتابة الرسالة: الصورة والشكل:

ينبغي أن ينظر لكلمة «آليات» هنا كما استخدمها نظرة تنتمي إلى الميثودولوجيا التطبيقية، لأننا بصدد تطبيق خطوات معينة بصورة آلية، حتى تخرج الرسالة العلمية إلى النور. وهذه الخطوات هي التي تنقل البحث من مجرد فكرة كانت لدى الباحث، إلى فكرة تحققت، ويريد الباحث أن ينقل لنا جوانبها المختلفة كخبرة ومعرفة جديدة.

إن الرسالة العلمية أياً كانت ذات بناء محدد، قوامه عناصر، إذا توافرت هذه العناصر أمكن إقامة البناء متكاملاً على أسس سليمة. ونحن إذا تتبعنا الرسائل العلمية عملياً وجدنا أن عناصر البناء فيها هي:

1 ـ المقدمة.
2 ـ البحث ذاته.
3 ـ نتائج البحث.
4 ـ مصادر البحث ومراجعه.

إذا وجدت هذه العناصر، وجد البناء، أي الرسالة. لكن هناك عناصر أخرى فرعية تتكامل مع عناصر البناء وتشكل قوام الرسالة من حيث الشكل أو الصورة Form ـ لأن العناصر الأربعة السابقة تشكل المادة ـ وهذه العناصر الفرعية هي:

1 ـ صفحة العنوان:

وفيها يكتب عنوان البحث كاملاً الذي قد يتضمن أيضاً وجود

عنوان فرعي، واسم الباحث كاملاً، والدرجة العلمية المتقدم للحصول عليها (درجة الدبلوم، أو الماجستير، أو الدكتوراه)، واسم الأستاذ المشرف على الرسالة وتخصصه، أو الأساتذة المشرفين إذا تعدد الإشراف، والسنة التي تقدم فيها الباحث برسالته. وفي أعلى صفحة عنوان الرسالة على الجانب الأيمن من الورقة يكتب الباحث اسم الجامعة المانحة للدرجة العلمية، يليها في سطر آخر اسم الكلية التي نوقشت فيها الرسالة، ثم في السطر الثالث اسم القسم الذي قدمت إليه الرسالة. (انظر شكل 1 في نهاية هذا الفصل).

2 ـ صفحة الشكر:

جرت التقاليد العلمية على إرساء وتدعيم هذا الجانب، لأنه من قوام أخلاقيات البحث العلمي، على ما سنرى. وبعض الكتاب والباحثين في الغرب والشرق على السواء يفضلون إفراد صفحة خاصة للشكر، ولرد الفضل لأصحابه تنويهاً بفضل المشكور، واعترافاً بجميله على الباحث. على حين أن البعض الآخر من الباحثين يفضل أن يلحق الشكر بالمقدمة التي في متن الرسالة. لكن ينبغي التنبيه إلى أن مقدمة الرسالة العلمية هي من بين أجزاء وعناصر بناء الرسالة. إنها مقدمة منطقية للبحث ككل، ويبدأ بها البحث فعلاً. ومن ثم يفضل عدم إقحام عناصر أخرى عليها ليست من بين عناصرها الأساسية. ولا ينبغي الالتفات إلى من يقللون من شأن هذا العنصر الأخلاقي.

3 ـ صفحة محتويات الرسالة:

تقضي التقاليد العلمية العربية أن تأتي صفحة فهرست الرسالة، أو البحث، في أول الرسالة وليست في آخرها، وقد توارث العلماء هذا التقاليد جيلاً بعد جيل، وورثه كتاب الغرب اللاتين في العصر الوسيط،

والإنجليز في العصر الحديث وخالف هذه القاعدة بعض الكتاب الفرنسيين. ولكن الكتاب العرب في عصرنا هذا انقسموا إلى فريقين، أحدهما يرى أن يأتي الفهرست في صدر الرسالة؛ والآخر يرى أن موضع الفهرست إنما يكون في آخر صفحات الرسالة. ومع أنه ليست هناك قاعدة محددة وملزمة في هذا السياق؛ إلا أنه بالنسبة للرسائل العلمية على وجه الخصوص ينبغي الالتزام بآلية واحدة محددة. وبما أن هذه الصفحة من العناصر الفرعية للرسالة العلمية المقدمة إذن ينبغي أن يكون مكانها مع مجموعة العناصر الفرعية وليس بعيداً حتى لا تتورع هذه العناصر في مواضع متفرقة من الرسالة.

4 ـ صفحة الجداول والإحصاءات:

أكثر الرسائل العلمية الآن في مجالات العلوم المختلفة، تحتوي على جداول علمية وإحصاءات تشير إلى عمليات محددة تمت داخل الرسالة، وهذه الجداول والإحصاءات لها دلالتها بالنسبة للباحث وللجنة العلمية وجمهور العلماء والباحثين، ولذا ينبغي أن تأتي في صدر الرسالة أيضاً صفحة تشير إلى مواضعها داخل الرسالة.

5 ـ صفحة الرموز:

كثيراً ما نجد الباحث في مجال علم معين مثل المنطق الرياضي على سبيل المثال يستخدم رموزاً معينة، ذات معنى محدد. ومن ثم فإن على الباحث أن يشير إلى جهاز الرموز التي يستخدمها حتى يحدد مجالات استخدامها. وكثيراً ما تتضمن هذه الصفحة ثبت المختصرات التي استخدمها الباحث أيضاً، بالنسبة للكتب أو المصطلحات أيضاً إذا تكررت بصفة أساسية وتداخلت مع مصطلحات أخرى.

وتجدر الإشارة إلى أن جداول الإحصاءات والرسوم والأشكال

البيانية، وغيرها من التحليلات الكمية التي تتصل بالبحث العلمي، أو الرسالة، إنما هي من صلب البحث، وليست من فروعه، ومن ثم يجب أن تأتي في مواضعها من البحث تماماً؛ إلا في حالة واحدة وهي الحالة التي تنقسم فيها الرسالة إلى جزء نظري وآخر عملي أو ميداني. في هذه الحالة يمكن الإحالة في المواضع التي يتضمنها الجزء النظري، إلى الجداول والرسوم والأشكال الموجودة في الجزء العلمي، حتى لا يتكرر العمل.

ويحدث في كثير من الأحيان أن تحتوي الرسالة على ملحق، أو ملاحق. وهنا لنا وقفة. يفهم بعض الباحثين أن الجداول والأشكال والرسوم وغيرها هي بمثابة الملحق، فيضعون هذا العنوان لها. ولكن هذا التصور يكشف عن خطأ منهجي ومعرفي فادح يقع فيه أكثر الكُتَّاب، لأن ما يفهم من الملحق أنه شيء ألحق بالرسالة. والجداول والرسوم والأشكال والإحصاءات لا تلحق بالرسالة لأنها ليست زائدة عنها. إنها تفسر وتحلل وتبين توضيحاً جوانب الرسالة. أما الملحق منهجياً ومعرفياً إنما يشير إلى أن الباحث بعد انتهائه من إعداد رسالته، وتركيبها منطقياً، وشروعه في كتابتها، في أثناء هذه العملية يصادف اطلاعه على شيء جديد، أو فكرة جديدة، تتصل ببحثه من قريب أو بعيد، وأراد ألا تفوته فرصة الإشارة إليها وبيان جوانبها، مما قد ينبه الباحثين أو الدارسين مستقبلاً إلى أهميتها. الملحق بهذا المعنى ليس عنصراً أساسياً من عناصر الرسالة وإنما هو من العناصر اللاحقة. ولو كان الأمر عكس ذلك ما وضع على أنه ملحق. فكأنه ينبغي على الباحث إذن أن يميز بين متن الرسالة والملحق.

إذن يتبين لنا أهمية عناصر آلية كتابة الرسالة العلمية من الناحية

المنهجية. ومدى ما تمثله من ترابط يعطي انطباعاً أولياً ومؤثراً على الرسالة وصاحب الرسالة أيضاً. والاعتناء بتفعيل هذه الآلية يكشف جد الباحث لموضوعه وتعاطفه معه، لأن هذا التعاطف إنما يجعل الباحث، أو الكاتب، يعتني دائماً بكيفية إخراج الفكرة، ويركز أيضاً على الأثر الانفعالي الذي سوف تتركه في نفوس الآخرين، فكثيراً ما تكون طريقة الإخراج عاملاً موجهاً للقارىء على متابعة ما يقرأ. ولكن هذا الجانب الصوري لا يغني عن الجانب الآخر، وهو صلب الموضوع أو متن الرسالة ذاتها.

متن الرسالة:

سبقت الإشارة إلى أن الرسالة تتضمن: المقدمة، البحث ذاته، نتائج البحث، مصادر البحث ومراجعه. إذا وجدت هذه العناصر، وجدت الرسالة العلمية. ولكل عنصر من هذه العناصر أهميته في تشكيل بناء الرسالة. وله علاقات أيضاً بالعناصر الأخرى يترابط معها ويتكامل ليشكل الرسالة. فما هي إذن الطريقة المنهجية التي تترابط بها هذه العناصر؟

1 ـ المقدمة:

تشكل المقدمة المدخل الطبيعي والمنطقي لصلب الرسالة. أما كونها تعتبر مدخلاً طبيعياً فذلك يرجع إلى أن كل بحث لا بد له من مدخل يحدد فيه الباحث مشكلة البحث الرئيسية، ويتبين كيف كانت هذه المشكلة من بين العديد من المشكلات الأخرى، في نطاق علمه، استطاعت أن تفرض نفسها على عقل الباحث وعلى اختياره لها أيضاً. فإذا حدد الباحث هذا الجانب فإن عليه أن يقدم صياغة للمشكلة على هيئة، أو صورة، فرض يمكن أن نستنتج منه نتائج، وتخضع هذه النتائج

للاختبار وللمقارنة بغيرها من النتائج الأخرى. وهذا يعني أن المشكلة قيد البحث تمثل جانباً حيوياً في سياق العلم. ومن جانب آخر فإن وضع المشكلة بهذه الصورة يتضمن الإشارة إلى شبكة علاقاتها بغيرها من المشكلات التي تؤلف العلم ذاته.

وأما كون المشكلة تعتبر مدخلاً منطقياً لصلب الرسالة، فإن هذا يعني أن المقدمة تحدد العناصر الأساسية للبحث وترتيبها المنطقـي في سياق نسقي محكم، ويتبين كيفية الانتقال من كل عنصر من عناصر البحث، كما هو وارد في المقدمة، إلى سلسلة من القضايا سيأتي تناولها في صلب الموضوع. وفكرة النسق التي نشير إليها هنا تبيّن أن المقدمات في كل عنصر من عناصر البحث تتصل مع بعضها بصورة منطقية ومتسقة، أي خالية من التناقض، لتؤدي إلى نتيجة معينة، ومن هذه النتيجة ومقدمة أخرى نتوصل إلى نتيجة جديدة وهكذا.

وتشير المقدمة إلى بنية الجهاز العقلي والميثودولوجي الذي استخدمه الباحث في رسالته، وهو ما يبدو من إشارة الباحث إلى المنهج، أو المناهج التي استخدمها في بحثه للمشكلة، ذلك لأن المنهج يعتبر حجر الزاوية في الرسالة العلمية، أو البحث الذي يجريه الباحث. وهذه النقطة لا بد وأن تكون واضحة لدى الباحث، لأن رسالة بدون منهج لا يمكن وصفها بأنها علمية، ولا يمكن أن نتوصل إلى نتائج. ولكن أي المناهج يستخدم الباحث؟ إن هذ النقطة تتوقف على طبيعة البحث ذاته، فقد يستخدم الباحث المنهج التحليلي، أو يمزج بين المنهج التحليلي والتركيبي، أو يستخدم المنهج التاريخي المقارن، أو المنهج النقدي، أو مزيج من المناهج يتلاءم مع طبيعة البحث، بشرط أن يقدم الباحث مبرراته لاستخدام أكثر من منهج في رسالته، أو بحثه،

ويبين مزية هذا الاستخدام، والفروق بينه وبين التعويل على منهج واحد فحسب.

ونظراً لأهمية المقدمة باعتبارها مدخلاً ضرورياً للبحث، فإنه يتعين على الباحث في كثير من الحالات أن يشير إلى المصادر التي جمع منها المعلومات، مثلاً إذا كان موضوع الرسالة في علم الاجتماع وتتضمن دراسة ميدانية، فإن على الباحث أن يشير إلى المصادر التي استمد منها معلوماته: هل هم الأهالي؟ أم الإدارة العليا؟ أم سجلات المحاكم مثلاً؟ وهكذا، حتى يضفي على دراسته درجة الصدق الواجبة خاصة فيما يتعلق بمصادر المعلومات.

إذن المقدمة وفقاً للمعايير التي حددناها تشكل محوراً هاماً من محاور البحث لا يقل أهمية عن البحث ذاته؛ وحتى تكتمل فائدة المقدمة بالنسبة للبحث، فإن الباحث الفطن يتجه إلى تحديد المصطلحات التي استخدمها في سياق بحثه، ويبيِّن إلى أي حد استفاد من الاستخدامات السابقة للمصطلح عند باحثين آخرين، وما هي التعديلات التي أدخلها على فهم المصطلح إذا كان قد حدث هذا. والسبب في هذا أن المصطلح دائماً ينقل السياق المفهومي والمعرفي إلى الآخرين، ويحدد هذا السياق دلالة المصطلح ومعناه بالصورة التي تلائم البحث. وهنا يجب أن نتوقف قليلاً عند أهمية تحديد المصطلح بالنسبة للدراسة العلمية التي يقوم بها الباحث.

إن البحث الذي يجريه الباحث يكتسب أهميته وقيمته العلمية منذ اللحظة التي يقوم فيها الباحث بوضع أصابعه على المفاتيح الرئيسية للبحث والمتمثلة في المصطلحات Terminologies التي اعتمدها الباحث في دراسته، وحرك من خلالها تحليلاته المعرفية التي تخللت متن

البحث وعلى أساسها أمكن الانتقال من تصور إلى تصور آخر. إذ البحث في قوامه وجوهره، يعبر من الناحية المعرفية، عن علاقة بين تصورات. وهنا يجب علينا أن نتوقف قليلاً.

إن مسألة تحديد المصطلحات المستخدمة في البحث، إنما تمثل درجة الدقة في التعبير والمفاهيم، التي يتطلبها البحث العلمي. ولكن ما هو السبيل إلى تحقيق هذه الدقة والعلوم ليست من صنف واحد؟ وهل يمكن أن ننظر إلى الدقة من خلال مستويات مختلفة؟

الواقع، كما سبق أن أشرنا، فإن العلوم يمكن أن تندرج في مستويات. على سبيل المثال نجد العلوم التجريبية تعتمد على القياس والتجريب. والتعبير عن هذه العلوم يكون على هيئة دالة تبيّن العلاقة بين متغيرين أو أكثر، حسب طبيعة العلم ذاته. وكثيراً ما تقترن الرياضيات بتلك العلاقة التي تعتبر جوهرها. ومن هنا تكتسب العلوم التجريبية بعض خصائص وصفات نتائج العلوم الرياضية التي تتصف بالدقة في التعبير، والتحديد العددي أو الرياضي الذي غالباً ما تفتقر إليه العلوم التجريبية.

كل هذا يختلف عن العلوم الإنسانية والاجتماعية التي تنهض أساساً على دراسة ظواهر اجتماعية أو إنسانية، قوامها الكيف، ولا يملك الباحث حيالها إلا أن يصفها في عبارات ولغة. وهنا بيت القصيد. فاللغة التي قوامها كلمات وعبارات تتطلب من الباحث ضرورة تحديد المعاني بدقة، وبيان أوجه اختلاف المصطلح الواحد عن الآخر، حتى لا تختلط لغة البحث، ويصبح بإمكان القارىء متابعة السياق دون لبس أو غموض.

لقد أفضى الاهتمام بدقة المصطلح وتحديده، وبيان استخداماته

في العلوم المختلفة، إلى تنبه المفكرين إلى ضرورة وضع معاجم متخصصة لكل علم، لتحديد المصطلحات وتعريفها، وبيان المعاني المتعددة التي يمكن أن تكون للمصطلح الواحد، وأوجه الاختلاف بين المستويات المختلفة للمصطلح، مما يفيد الباحث وهو بصدد كتابة بحثه العلمي.

وانطلاقاً من فكرة تحديد المصطلح، فإنه قد يكون من المفيد للباحث بعد إنجاز بحثه، أن يقوم بعمل معجم للمصطلحات العلمية التي استخدمها، يُوضَع في نهاية الرسالة، قبل الفهارس مباشرة، على أن يوضع المصطلح باللغة العربية ومقابله الإفرنجي، ويقوم الباحث بتحديد أو تعريف معنى المصطلح الذي استخدمه في عبارة بسيطة، لأن هذا المعجم سوف يسهل على الباحثين الجدد، في وقت لاحق، عملهم الأكاديمي في أبحاث أخرى تنتمي إلى نفس التخصص، أو التخصصات المتداخلة معه. هذا إلى جانب أنه يمكن أن يكتشف الباحث مع مرور الزمن ـ أو اللاحقون عليه ـ مدى التغير الذي طرأ على المصطلح واستخداماته.

كذلك على الباحث أن يدرك مسألة التداخل بين التخصصات والعلوم المختلفة، إذ العلوم البينية Interdisciplinary قد تستخدم نفس المصطلحات في كثير من الحالات، لكن بمعان مختلفة وتعريفات مختلفة. والباحث الفطن يضع هذا التداخل في اعتباره وهو بصدد تناول مصطلحات علمه.

وعلى الباحث دائماً أن يتأكد من أن النظرة العلمية الدقيقة للبحث، لا تفصل بين البحث والمصطلح الذي يشكل قوام البحث ومحور إبستمولوجيته. أضف إلى هذا أن المصطلح الذي يقدمه لنا

الباحث في رسالته، أو بحثه، إنما ينقل لنا قوام التصورات الإبستمولوجية للبحث ككل. ومن هذا المنطق يعد المصطلح شفرة البحث الرئيسية التي لا بد من الإلمام بها لمعرفة أهمية البحث ومكانته بين الأبحاث الأخرى.

والواقع أن نقطة تحديد المصطلح في الرسالة التي يجريها الباحث، تتصل بوظيفة أخرى للمقدمة، إذ كثيراً ما نجد الباحث يعمد في مقدمته إلى مناقشة واستعراض الدراسات السابقة عليه في هذا المجال، ويحدد أهميتها الإبستمولوجية بالنسبة للبحث الراهن الذي يقوم بإجرائه، باعتبارها شكلت معرفة سابقة لها دلالتها.

ولكن ما الذي تمثله مسألة استعراض الدراسات السابقة في هذا السياق؟ إن رسالة الباحث لا بد وأن تشكل نمواً معرفياً. والنمو هنا ينظر إليه باعتباره مفضياً إلى معرفة جديدة، وهذا النمو لن يحدث بطبيعة الحال ولن نقف على أهميته إلا إذا وقف الباحث على النقاط التحولية التي أحدثتها الدراسات السابقة عليه، فكل دراسة أضافت شيئاً جديداً إلى حصيلة المعرفة، في مجال العلم المدروس، وأدت بالضرورة إلى تغييرات جزئية أو جذرية في النسق المعرفي للعلم، أو في جانب منه. ومن ثم فإن الباحث الفطن لا بد وأن يعرف ما أحدثته الدراسات السابقة من نمو معرفي، وأن يعرف أيضاً ما إذا كان بحثه سوف يفضي إلى نمو معرفي أيضاً أم لا. وفي حالة ما إذا كان البحث مؤدياً إلى نمو معرفي فإن عليه أن يحدد المواضع التي سيحدث فيها التغيير أو الإضافة. وأما إذا كان البحث لا يكشف عن جديد فإنه في هذه الحالة مضيعة للوقت وهدر للطاقة والمال.

إن الباحث الفطن إذا أنجز مقدمته على هذا النحو يكون قد قطع

المشوار الأول والصحيح لمناقشة قضايا رسالته، ويصل بسهولة إلى استنباط نتائج لها معنى وأهمية في مجال العلم المدروس.

2 ـ صلب الموضوع:

إن الباحث الذي أنجز رسالته، وتقدم لبحث مفردات موضوعه يعمل عقله في المادة العلمية التي جمعها، فيصنفها ويحللها، ويفسر جوانبها المختلفة، ويتبين أوجه الاتفاق والاختلاف فيها، ويبدأ في عرضها على هيئة نسق استنباطي ينتج فيه الفكرة من الأفكار، ثم تتحد الفكرة الجديدة مع فكرة أخرى لتؤدي إلى فكرة جديدة وهكذا. وهنا تبدو أهمية المنطق والنقاش العقلي لنقاط البحث. إذ المنطق يسعى دائماً للبرهنة والإقناع، وهذا ما يجعله يميل إلى استخدام الحجة للبرهنة على تصوراته واستنتاجاته.

والحجة ببساطة شديدة وبدون تعقيدات منطقية صورتها من حيث الصياغة «إذا كان كذا وكذا فإن كيت وكيت، لكن الحالة كذا وكذا إذن كيت وكيت»، أو قد تكون «إذا كان كذا وكذا فإن كيت وكيت، لكن ليست الحالة أن كيت وكيت، إذن ليس كذا وكذا» مثل هذه الصياغة هي ما نجده في الحجة المنطقية. ونلاحظ أن الحجة المنطقية هنا أخذت الصورة «إذا كان. . فإن. .» لكن قد تأخذ الصورة «إما. . . أو. . . . .» وهذه الصورة الأخيرة تختلف عن الأولى من حيث التقرير، إذ بينما الصورة الأولى تستخدم الشرط المتصل، نجد الصورة الثانية تستخدم الشرط المنفصل. وإثبات المقدم أو نفيه في هذه الصيغ يختلف عن إثبات التالي أو نفيه، فكل منهما يترتب عليه نتائج مغايرة لتلك التي تترتب على الآخر.

خذ المثال الآتي من تاريخ القضايا والمحاكم اليونانية القديمة:

فقد اتفق أحد التلاميذ مع بروتاجوراس السفسطائي على أن يعلمه الخطابة لقاء أجر معلوم اتفقا عليه، بشرط أن يدفع له نصف الأجر بعد أن يتم تعليمه والنصف الآخر بعد أن يكسب أول قضية يترافع فيها. لكن التلميذ لم يدفع نصف الآخر بعد أن تعلم، فذهب بروتاجوراس إلى المحكمة وناقش التلميذ أمام القضاة قائلاً له:

إذا كسبت هذه القضية، فيجب أن تدفع بنا على ما بيننا من تعاقد، وإذا خسرت هذه القضية، فيجب أن تدفع بناءً على حكم المحكمة.

وأنت إما أن تكسب أو تخسر.

∴ أنت ستدفع في الحالتين.

لكن التلميذ الذي استوعب دروس الأستاذ رد قائلاً:

إذا كسبت القضية، لا أدفع لك شيئاً بموجب حكم المحكمة وإذا خسرت فلن أدفع لك شيئاً بمقتضى العقد الذي بيننا ولكن إما أن أكسب القضية أو أخسرها.

3 ـ النتائج:

أغلب الرسائل العلمية التي تقدم إلى الجامعات تُنهِي موضوع البحث بما تطلق عليه عبارة «الخاتمة» وكأن الباحث كان يدون موضوعاً إنشائياً عليه أن يختتمه، وهذا تصور خاطىء ينزل بالبحث درجات، ويفقده أهميته الإبستمولوجية، لأن الباحث في هذه الحالة لا يعرض نتائج ما توصل إليه، ولكنه بالأحرى يعرض ملخصاً لما قام به. والفارق كبير بين «عرض النتائج» و«تقديم ملخص». إن عرض النتائج يعني بصورة محددة أن المشكلة التي بحثها الدارس أدت إلى نتائج معينة، وهذه النتائج قد تتفق أو تختلف مع النتائج البحثية السائدة في مجال

العلم ذاته، وكذلك قد تأتي نتائج جديدة لم يسبق إليها، وسوف تبنى على أساسها معرفة جديدة، وستكسب الباحثين الجدد خبرة لها أهميتها في مجال هذا العلم. ويمكن للباحث بنفس القدر أن يناقش قدر الجدية والطرافة في هذه النتائج التي توصل إليها إن شاء ذلك. على حين أن تقديم الملخص سوف يجعل الباحث يقدم على تكرار ما سبق أن ذكره من وجهات نظر كانت له أثناء عرض موضوعات بحثه وهذا لن يجدي شيئاً، لأنه بمثابة تحصيل الحاصل. لذا وجب أن يأتي هذا الجزء من البحث تحت عنوان «نتائج البحث» لأنه يمكن للباحث ذاته، أو لغيره من الباحثين أن يجعل من نتيجة، معروضة في هذا الجانب، مشكلة جديدة يجري حولها بحثاً علمياً. فنتائج البحث، على خلاف الملخص، تبقي على المشكلة مفتوحة مما يتيح المجال لدراسات وبحوث مستقبلية.

أمر آخر يجب أن يفطن إليه الباحث وهو بصدد تدوين نتائج بحثه. وهي كيفية استثمار أو توظيف ما توصل إليه من نتائج على الصعيد المجتمعي، أو بالنسبة لمراكز البحوث والأكاديميات العلمية.

وقد يتصور بعض الناس بصورة خاطئة أن نص الباحث على توظيف نتائج البحث، إن رأى ذلك، مسألة زائدة ولا ضرورة لها؛ ولكننا نتساءل: ما هي فائدة البحث العلمي إن لم يمكن توظيفه واستثماره؟ إن نزعة العلم من أجل العلم اتجاه ونزوع سلبي نحو المجتمع. ولكن في نفس الوقت لا ينبغي أن نبالغ في إمكان توظيف النتائج مجتمعياً، لأن هذا في بعض الأحيان قد يكون فوق إمكانات المجتمع.

إن التصورات المعروضة سابقاً عن المقدمة وصلب الموضوع

ونتائج البحث تجعل العمل الذي بين أيدينا رسالة تصلح للمناقشة العلمية. وحتى تناقش الرسالة يلزم الإلمام ببعض الإجراءات الأخرى المتصلة بالرسالة أكاديمياً. فالباحث يعرض رسالته في صورتها الأخيرة على الأستاذ المشرف عليه الذي عانى معه مراحل البحث، وتناقش معه في أكثر موضوعاتها، مما قد يتفقان حوله أو يختلفان فيه. وبعد قراءة المشرف للرسالة في صورتها الأخيرة يأذن للباحث بطبعها، ثم يشكل لجنة علمية لمناقشة الرسالة في موعد محدد. وبعد أن تبدأ المناقشة يطلب من الباحث أن يقدم ملخصاً أو تقريراً وافياً عن رسالته في مدة زمنية محددة (عشرون دقيقة مثلاً) ويتصور الباحث أحياناً أنه من الواجب عليه أن يعرض مقدمة الرسالة وفصولها، وهذا ليس صحيحاً، لأن للتقرير الذي يقدمه الباحث هنا معالم أخرى. ما هي إذن هذه المعالم أو العناصر؟

تقرير البحث:

إن تقرير البحث الذي يلقيه الباحث في بداية لجنة المناقشة يجب أن يكون وصفاً فعلياً للدراسة التي أجراها الباحث. وهو يتضمن وجهات النظر ووجهات النظر الأخرى، ملخصة في صياغات محددة. وهذا التقرير يحمل بين طياته الإشارة إلى مشكلة البحث من كافة جوانبها، وتحديداً للمنهج أو المناهج التي اتبعها، والنتائج التي انتهى إليها وجديتها. وهنا فإن تقرير البحث يقدم حقائق البحث صورة موضوعية مباشرة، وهذا يبدو في كثير من الحالات حيث يذكر صاحب الرسالة في تقرير، «ويرى الباحث..» درءاً لرميه بالذاتية. ويجب أن يأتي عرض التقرير بصورة منطقية، ولغة فصحى سليمة تكشف عن تمكن الباحث من موضوع بحثه. ومن ثم فإن التقرير البحثي يختلف عن الملخص الذي لا يضيف معلومات جديدة، بل هو مجرد تلخيص

للمدخر القائمة فعلاً، وتعليق وملاحظات شخصية لم تقم على دراسة علمية، ولكن انطلقت في الأصل من المعرفة الذاتية، وهذا الملخص يتصف بطابع شخصي بحت، على حين أن تقرير البحث يتصف بأنه رسمي وليس شخصياً.

4 ـ مصادر البحث ومراجعه :

يحتوي هذا الجزء من البحث على المصادر التي اعتمد عليها الباحث في بحثه، والمراجع التي اختارها لتحصيل مادته العلمية. وهنا نأتي إلى أهم أجزاء البحث التي تضفي قيمة على الجهد الذي بذله الباحث أثناء رحلته العلمية، ولذا فإن الباحث يعمد دائماً إلى تسجيل المراجع والمصادر التي اعتمد عليها ليرجع إليها من أراد ذلك، وليسترشد بها أي باحث آخر.

والواقع إنني أريد أن أناقش هذا الموضوع بصفة خاصة من زاوية محددة، وهي مسألة الأمانة العلمية التي يتمتع بها الباحث. وهذه المسألة تتضح بشكل أكبر في ثنايا البحث ذاته، من خلال اقتباسات الباحث، وكيفية الاقتباس، وطريقة الإشارة إليه في البحث. وفي هذا الصدد أريد أن أنقل للباحثين والدارسين التقاليد العلمية المتعارف عليها في هذا الصدد على الصعيدين العربي والعالمي، حتى يمكن للباحث أن يستهدي بالقواعد البحثية المتعارف عليها، ويسترشد بها في بحثه، وحتى يحدث ما يشبه الاتفاق بين الباحثين الجدد أثناء تدوين الرسالة العلمية.

جامعة الإسكندرية
كلية الآداب
قسم الفلسفة

الاستقراء العلمي
أصوله ومشكلاته

رسالة ماجستير
مقدمة من
الطالب/ ____________

بإشراف
الأستاذ الدكتور
____

١٩٨٠

(شكل ١)

الفصل الثامن

الاقتباس وإجراءاته

تمثل العملية الإجرائية للبحث العلمي ركيزة أساسية في بناء البحث ككل، قد تنبه علماء الأساليب والمناهج إلى هذا البحث منذ فترة ليست بعيدة. وربما كانت النقطة الحيوية بالنسبة للباحث العلمي في هذا الصدد متمثلة في الاقتباسات التي يأخذها من الكتابات الأخرى للعلماء السابقين عليه، وفي كتابة الهوامش والمراجع، وكيف ينقل عن دورية معينة مثلاً، كما يتمثل بالضرورة أيضاً في الأخلاقيات التي ينبغي أن يتمتع بها الباحث أثناء تدوين بحثه. هل هناك قواعد محددة على الأقل تحكم الجانب الأخلاقي أو القيمي عند الباحث، أم لا؟ هذا ما ينبغي أن نقف عنده الآن.

أولاً: الاقتباسات والمراجع:

يجب أن يفطن الباحث إلى أهمية الاقتباس Quotation، والدور الذي يؤديه في تعزيز فكرة الباحث، أو في نقد فكرة من الأفكار، أو في المقابلة بين أفكار متعددة، وما إلى ذلك من العمليات الفكرية التي تقع داخل النص.

وعملية الاقتباس ـ مع أهميتها البحثية ـ تخضع لتنظيم فكري من قبل الباحث الذي يريد لبحثه أن يأتي على درجة عالية من الدقة، كما تخضع النصوص المقتبسة في كل الحالات لأوليات في البحث، حيث إن بعض الاقتباسات تؤيد الفكرة تأييداً مباشراً وقوياً، وبعضها الآخر قد يدور حول الفكرة من غير أن يشكل بينة قوية، أو دليلاً حاسماً، على

الرأي الذي يقترحه الباحث. وهنا لا بد أن يفطن الباحث إلى أهمية اختيار النص المقتبس. وقد يجد الباحث عدداً من النصوص، أو الاقتباسات، تتحدث عن الفكرة قيد البحث، ولكن بصورة متفاوتة، وهنا عليه أن يختار أقوى هذه الاقتباسات وأدقها حجة ومنطقية، ويستشهد بها، ثم يضع النصوص الأخرى في الهامش، أو يشير إليها حسب مواضعها، أو يحيل القارىء مباشرة إلى مواضعها، كلها أو بعضها، دون أن يأتي بها في الهامش، وهذا أدق. ويلاحظ أحياناً أن بعض الباحثين يأتي بحشد من النصوص ليدلل على فكرته ويعتقد أن الكم سوف يعزز فكرته، دون أن يراعي منطقية النص ذاته التي تفرض عليه أن يكون دقيقاً وموجزاً، وفي هذا الصدد نجد الباحث يأتي بنص ويذكر هذا نص فلان، ثم ينتقل إلى نص آخر ومؤلف آخر، وهكذا. إن كم الأدلة لا ينهض حجة قوية على تعزيز رأي من الآراء، إذ يكفي رأياً مخالفاً واحداً لهدم كل ما حشده الباحث من نصوص لم يحسن تنظيمها.

والجدير بالتسجيل هنا أن الاقتباس يشكل في كثير من الأحيان العمود الفقري للبحث، ولكن ليست هذه هي القاعدة في كل الكتابات الأخرى. إن البحث يتأسس على آراء الباحث وتحليلاته كما يتأسس على الآراء الأخرى المؤيدة لفكرته، أو المعارضة لها. وفي هذه الحالة يجب على الباحث أن يدعم أفكاره البحثية بالنصوص والاقتباسات المختلفة، القديمة والحديثة على السواء. وتلك نتيجة متوقعة من باحث يعرض لفكرة جديدة أو ينقد فكرة قديمة. ومع هذا فإن النصوص والاقتباسات المتعددة التي يذكرها الباحث داخل بحثه، ويستشهد بها، تفقد قيمتها إن لم يعززها الباحث بالتحليل والنقد، إذ النصوص الخالية من التحليل والنقد، تماماً كالأفكار الصماء التي لا تعبر عن شيء، ولا

تشير إلى مضمون، ولذا وجب على الباحث أن يخضع النصوص التي يختارها في بحثه لعملية تحليل ونقد حتى يكشف عن المضمون الذي تنطوي عليه بالإشارة إلى فكرته. وكثيراً ما يلاحظ أعضاء الحكم على رسالة الباحث التي يتقدم بها للحصول على درجة الماجستير أو الدكتوراه، أن الباحث قدم حشداً من النصوص تتعلق بالفكرة قيد الدراسة، لكنه فشل في تحليلها ونقدها. ومع أن أعضاء لجان المناقشة يشيرون أحياناً إلى أنها مسئولية الباحث صاحب الرسالة بالدرجة الأولى؛ إلا أن هذه المسئوليـة تلقى على عاتق الأستاذ المشرف على الرسالة أساساً قبل أن نلوم الباحث؛ إذ من واجب الأستاذ المشرف على البحث أن يوجه الباحث إلى مثل هذه النقاط، ولا يسمح له بطبع بحثه أو تقديمه للمناقشة ما لم ينجز تلك المهمة، وإلا كان الباحث مجرد عارض لأفكار ونصوص آخرين دون أن يشير إلى دوره الفكري، وموقفه من المشكلة التي طرحها للبحث من البداية.

لكن يجب أن نعترف أيضاً أن هذه كتابات لا يدعمها المؤلف أحياناً بالنصوص، ولا يقدم فيها أية اقتباسات، بل ربما وجدنا المؤلف يشير فقط إلى اسم واحد من الأعلام في المجال الذي يكتب فيه، أو حتى لا يقدم مثل هذه الإشارة، فهل معنى هذا أن مثل هذه الكتابات عديمة الفائدة؟

الواقع أن استعراض الكتابات الإبداعية يطلعنا على مثل هذا الموقف، فبعض الكتاب مثل ديكارت أو كانط أو هيوم لا تحمل كتاباتهم أية إشارات مرجعية لاقتباسات من كتابات أخرى، وهذا يعني أن الأفكار الواردة في النص تعبر عن الحالة الفكرية للمؤلف وحده، ويريد بها أن يعرض موقفاً مستقلاً إلى حد كبير، لا علاقة له بمواقف

الكتاب الآخرين. وهنا فإن بحث المؤلف أو الكاتب يعبر عن رؤية إبداعية جديدة صدرت عن عقله وحده، وقد تكون صدرت كرد فعل لموقف الكتاب الآخرين.

لكن ماذا عن الاقتباس؟ هل هناك صور، أو تصورات للاقتباس؟ وإذا كانت هناك تصورات متعددة للاقتباس، فكيف يشير إليها الكاتب أو الباحث في موضوعه؟ وأي الطرق أفضل، إذا كانت هناك مداخل متعددة؟

تطلعنا الكتابات المختلفة على صور متعددة للاقتباس، وهذه في حد ذاتها تشكل تصورات ومداخل متعددة للاقتباس، وقد عرف علماء العرب القدماء كيفية الاقتباس، والإشارة إليه، وضبط مواضعه، وانتقل هذا الفهم إلى الكتابات العلمية والأدبية الحديثة، وأصبح الاقتباس في حد ذاته يشكل نقطة منهجية هامة لا بد من تقنينها لتعلقها بأسلوب البحث، وجدية صاحبه، وأمانته العلمية، وجدوى البحث أيضاً. وكثيراً ما يدور بخلدنا حين نمسك بكتاب من الكتب لنطالعه، أن نقرأ مراجعه أولاً، إذ المراجع تدل على قدرة الباحث، وعلى فراسته في انتقاء المراجع أو المصادر التي يجب أن يعتمد عليها في موضوعه، لأنه ليس من الضروري أن يحشد الباحث سيلاً من المراجع، بقدر ما ينتقيها. فعملية الانتقاء، أو الانتخاب هي التي تتيح للباحث أن يصدر في فكره عن التنظيم والدقة الواجبة في البحث، وعادة ما يتخذ الاقتباس الصور التالية:

1 ـ قد يأتي الباحث في رسالته أو بحثه أو مؤلفه، باقتباسات من كتابات علمية مثل:

أ. المؤلفات.

ب. الدوريات العلمية.

ج. أعمال المؤتمرات العلمية.

د. نشرات الجمعيات العلمية الدولية.

1 ـ المؤلفات:

يشير بعض الباحثين أو الكتاب أحياناً إلى المرجع داخل المتن (النص الأصلي) ولا يفضلون وضع هامش في أسفل الصفحة، وفي هذه الحالة نجد الإحالة تأتي مباشرة لقائمة المراجع في نهاية البحث. وغالباً ما نجد الكتاب هنا يشيرون إلى المرجع كما يلي:

أ ـ قد يشيرون إلى رقم المرجع الموجود بالقائمة البيبلوجرافية، فإذا كان المرجع المقتبس منه هو:

Russell, B., Analysis of Mind

وترتيبه في قائمة المراجع رقم (57) نجدهم يشيرون إلى المرجع كما يلي:

(57, PP. 5 -- 7)

وعلى القارىء في هذه الحالة أن يرجع إلى قائمة المراجع ليعرف من هو صاحب المرجع 57.

ب ـ وأحياناً أخرى نجد أن بعض الكتاب يشيرون إلى المؤلف ورقم الصفحات، فإذا كان الاقتباس من:

محمود قاسم، المنطق الحديث ومناهج البحث

تكون الإشارة إليه على النحو التالي؛

(محمود قاسم، ص 120)

وقد اتبع نيقولا ماكسويل هذه الطريقة أيضاً.

ج ـ وقد يكون هناك أكثر من مرجع واحد مذكور بقائمة المراجع لنفس

المؤلف الذي يستشهد الباحث بأحد نصوصه، وقد تكون هذه المؤلفات صدرت على مدار سنوات، أو حتى في سنة واحدة، وهنا فإن على الباحث أن يشير إلى المؤلف والسنة التي صدر فيها الكتاب وترتيبه. وهذه الطريق اتبعها لاكاتوش Lakatos وكليف هوكر C. Hooker بصفة خاصة، وآخرين ممن أخذوا بهذه الطريقة؛ ولكن بصور مختلفة. وهنا نجد لدينا ثمة حالات:

الحالة الأولى: ذهب لاكاتوش Lakatos مثلاً إلى وضع هوامشه في نهاية الصفحة مشيراً إلى المراجع بنهاية الكتاب. وفي هذه الحالة تكون الإشارة داخل الصفحة إلى المؤلف ويضع بين الأقواس الكبيرة سنة النشر مباشرة، ثم يتبع هذا بالصفحة المشار إليها، مثال ذلك:

Medawar [1967], P. 144.

نلاحظ في هذه الحالة أن اسم المؤلف لم يكن متبوعاً بالشوله (,)، ولكن جاءت الشوله (,) بعد سنة النشر مباشرة. ويستطيع الكاتب في هذه الحالة أن يشير إلى بعض التعليقات بعد ذكر رقم الصفحة مباشرة، سواء أكانت تعليقات على الكتاب الذي ذكره، أم على رأي الكاتب الذي اقتبس منه النص أو أشار إلى فكرته. وكذلك قد تكون التعليقات المراد بها تنبيه القارىء إلى مقارنة هذا النص برأي آخر أو حتى نقده، أو التحفظ عليه، أو ما إلى ذلك من التعليقات التي قد ترد أحياناً في الهامش. وقد فعل هذا لاكاتوش lakatos بصفة خاصة. والأكثر من هذا أنه كان يشير أحياناً إلى تطور فكرة معينة لدى الكاتب المشار إليه، إن كانت الفكرة تطورت على مدى سنوات طويلة وتناولها بالتعديل في كثير من كتاباته. وقد يشير المؤلف أيضاً في الهامش الذي يسجله إلى أكثر من مرجع تناول نفس الفكرة أو الرأي الذي ذهب إلى تقريره، ويذكر في هذه الحالة

see. Watkins [1970] and feyerabend [1970 a]

الحالة الثانية: أن الكاتب قد يأتي الهامش عنده في نهاية الكتاب مدرجاً في قائمة المراجع (الببلوجرافيا) كما يلي مثلاً:

Feyerabend, P.K. [1969]: 'A note on two Problems

of Induction', British Journal for the

Philosophy of science

وهنا نلاحظ أمرين:

الأمر الأول: أن المؤلف لا يشير إلى أية تعليقات على هذه المراجع، وإن كان يلجأ في كثير من الحالات إلى ذكر الكتابات أو الدوريات المختلفة التي صدرت فيها المقالة مثلاً وسنوات نشرها.

الأمر الثاني: أن الكاتب يحرص دائماً على ذكر ما إذا كانت المقالة التي صدرت في دورية معينة قد خضعت لتعديلات في سنوات نشرها التالية أم لا. وهذا ما أشار إليه لاكاتوش في كثير من المواضع في كتابه «برامج البحث العلمي» «The Methodology of Scientific Research Programmes»؛ حيث وجدناه يشير في بعض تعليقاته إلى أن مقالته كذا التي صدرت في العام كذا مطورة للفكرة التي أشار إليها في مقالة سابقة منذ سنوات.

والواقع أن حالة لاكاتوش التي أشرنا إليها قد أجريت عليها بعض التعديلات أيضاً، على سبيل المثال نجد أن كليف هوكر Hooker الذي لجأ إلى طريقة لاكاتوش واعتمدها، لم يضع هوامشه داخل الصفحات، بل ترك الصفحة كلها بمثابة متن، حتى لايقطع السياق، ويسترسل القارىء في متابعة الفكرة؛ وإنما وجدناه يحيل القارىء إلى نوعين من الإحالات هما: التعليقات أو الملاحظات Notes، وقائمة المراجع

Bibliography حيث نجد:

أ ـ التعليقات، أو الملاحظات، جاءت شاملة لكل فصول الكتاب، وقد صنفت تصنيفات فصلية تحت عنوان الفصل الأول، الفصل الثاني، وهكذا. ويذكر المؤلف في هذه التعليقات ما يريد أن يثبته من ملاحظات عن الفكرة التي أشار إليها في متن الفصل. وقد تكون الملاحظات التي يشير إليها ملاحظات لغوية، أو منهجية، أو نقدية؛ أو قد تكون فكرة جديدة يريد أن يشير إليها الكاتب حول ما ذكره ولكنها لا زالت في طول البحث والدراسة، وقد يشير إلى الاختلافات بين الكتاب حول الفكرة التي ذكرت في المتن، وفي هذه الحالة يذكر مؤلفات الكتاب عن طريق الإحالة إلى اسم المؤلف وتاريخ نشرخ مؤلفه والصفحات.

ب ـ أما قائمة المراجع فتأتي خالية من أية تعليقات، ولكنها ترتب بحسب سنوات نشرها عند المؤلف الواحد، وهنا نجده يذكر المرجع كما يلي:

Apel, K.O. [1980], Towards a Transformation of Philosophy, Routledge and kegan Paul, london

الحالة الثالثة: لكن نجد أيضاً أن المؤلف يلجأ إلى إشارات أخرى داخل المتن، تساعد على قراءة النص بعيداً عن تعليقاته ومراجعه، حيث يشير المؤلف أحياناً لفكرة أحد الكتاب ويأتي بنص من مؤلفاته، تماماً كما فعل ماكسويل، وهوكر أيضاً. وفي هذه الحالة نجد أن المؤلف يشير بعد أن ينتهي النص مباشرة بين الأقواس إلى مؤلف النص، وسنة النشر، والصفحات، وما على القارىء في هذه الحالة إلا أن يرجع إلى اسم المؤلف في قائمة المراجع وسنة النشر، ليعرف البيانات

الكاملة عن المرجع. لقد فعل الأستاذ نيقولا ماكسويل هذا في مؤلفه «من المعرفة إلى الحكمة: ثورة في أهداف ومناهج العلم» From Knowledge To Wisdom: A Revolution in the Aims & Methods of Science.

1 ـ حالة التعليقات عند ماكسويل:

أ ـ يرتب الأستاذ ماكسويل هوامش الفصل الواحد ترتيباً تسلسلياً يبدأ بالرقم 1 مثلاً وينتهي بالرقم 20، ومعنى هذا أن كل صفحة ليست مستقلة بهوامشها. ولكن كل فصل مستقل بهوامشه.

ب ـ إن الهوامش ترد في نفس الصفحة مع المتن مع عدم وجود فاصل بينها وبين المتن، ولكن حروف الهامش أصغر من حروف المتن.

ج ـ إن الهوامش تحوي تعليقات على بعض المواضع التي وردت في المتن وتشير إلى مواقف جديدة من قبل المؤلف حيال الفكرة التي ذكرت في المتن.

د ـ قد يحتاج الأمر أحياناً إلى الإشارة لمرجع معين، وفي هذه الحالة يشير إلى اسم المؤلف وسنة نشر كتابه فقط دون ذكر الصفحات.

2 ـ حالة المراجع:

أما المراجع فإنها تذكر في نهاية الكتاب، مرتبة بنفس الطريقة التي اتبعها لاكاتوش وهوكر، ولكن ينبغي أن نشير إلى أن الإشارة للمقالات والبحوث التي صدرت في دوريات علمية ورد ذكرها بالإشارة إلى الصفحات التي صدرت فيها في الدوريات، فإذا كانت المقالة قد صدرت في مجلة «فلسفة العلوم» Philosophy of science في الصفحات (19 ـ 109) أشار الكاتب إلى ذلك، وإذا كانت المقالة قد صدرت في أجزاء ثلاثة مثلاً أشار إلى كل جزء وإلى الصفحات أيضاً، مثال ذلك:

Rudner, R., (1961) 'An Introduction to
Simplicity', Philosophy of science,
28, PP. 19 -- 109

وقد عمد ماكسويل وهوكر أيضاً في كتابيهما السابقين، إلى الإشارة داخل النص بين الأقواس، وفي سياق المتن، إلى بعض المراجع حيث يشار مثلاً إلى اسم المؤلف، وسنة نشر مؤلفه بين الأقواس، وما على القارىء إلا أن يعود إلى قائمة المراجع ليعرف اسم المرجع المشار إليه في هذه السنة [وهذه الطريقة دعمها «ديبولد فان دالين، Deobold van Dalen في كتابه «فهم البحث التربوي: مقدمة Understanding Educational Research: An Introduction الذي صدر في نيويورك عام 1962 وترجم إلى اللغة العربية عاما 1969 بعنوان «مناهج البحث في التربية وعلم النفس»، حيث يفضل المؤلف الإشارة إلى المؤلفين بين الأقواس داخل النص، ويضع هوامش الفصل الواحد مرتبة في تسلسل، ثم يأتي عقب كل فصل بالمراجع التي تشير إلى المواضع المحددة في النص. لكن خلت هوامشه من التعليقات، واكتفى بالإشارة إلى المراجع فقط. ويأخذ بهذه الطريقة بعض الباحثين، خاصة في مجال الدراسات التربوية والسيكولوجية.

وقد يفضل المؤلف أحياناً أن يجمع بين طريقة هوكر وطريقة ماكسويل في تدوينه للتعليقات والمراجع، وهذا ما فعلته في كتابي «نظرية المعرفة العلمية» الذي صدر في طبعته المصرية الأولى عام 1982 وفي طبعته البيروتية عام 1985، حيث جاءت التعليقات والمراجع في نهاية كل فصل دون تمييز بين مواضع مخصوصة للتعليقات وأخرى للمراجع. كذلك جاءت الهوامش مرتبة ومتسلسلة حسب ورودها في داخل الفصل الذي بدأ مثلاً بالرقم (1) وانتهى بالرقم

(69). وقد ذكرت المراجع والدوريات التي تمت الإشارة إليها بصورة كاملة، ولذا لم تكن هناك حاجة لذكر قائمة المراجع (البيلوجرافيا) في نهاية الكتاب.

وكذلك أيضاً نجد أن «صلاح الفوال» اتبع نفس الطريقة في كتابه «مناهج البحث في العلوم الاجتماعية» الذي صدر عن مكتبة غريب بالقاهرة عام 1982، إذ وجدناه يضع هوامش المراجع والتعليقات في نهاية كل فصل من فصول كتابه، ولم يفصل بين المراجع التي قدمها وبين التعليقات. ولم يذكر ببلوجرافيا المراجع في نهاية الكتاب، وإنما اكتفى بوجودها في نهاية كل فصل من فصول كتابه.

ونفس الأمر فعله مترجمو كتاب «تاريخ العلم» للعلامة جورج سارتون والذي صدرت الترجمة العربية لأجزائه بالاشتراك بين دار المعارف بمصر ومؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر في نيويورك حيث وجدنا أرقام الهوامش مسلسلة في الفصل الواحد من الهامش رقم (1) وحتى نهاية الفصل، وتأتي الإشارات إلى الهوامش في نهاية الفصل بحيث نجد أن المؤلف ذاته لم يفصل بين تعليقاته ومراجعه. وقد تضمنت التعليقات التي وردت في نهاية الفصل معلومات لا تقل أهمية عن التي وردت في متن الفصل. ولم يكتف المؤلف بمجردالتعليق على هذه الفكرة أو تلك، وإنما عمد إلى توثيق التعليقات، وضبط مراجعها، مما يدل على أهمية العناية بالتعليقات وعلى أنها تحتل مكانة مماثلة لمكانة النص.

وربما كان العلامة «كارل ريموند بوبر» Karl Popper هو مصدر هذا التقليد، خاصة وأنه اتبع في كتابه تخمينات وتفنيدات: نمو المعرفة العلمية».

Conjecture^ And Refutations:

The Growth of Scientific Knowledge

الذي صدر في طبعته الأولى عام 1963 عن دار روتلدج وكيجان بول في لندن، وهو في الأصل مجموعة محاضرات ودراسات ألقيت في مناسبات مختلفة ـ طريقة سلسلة هوامش الفصل الواحد ليبدأ بالرقم (1) حتى نهاية الفصل لا في نهاية الفصل مع توثيق التعليقات بإشارات مرجعية. ولم يقدم كارل بوبر في كتابه قائمة ببلوجرافية في نهاية الكتاب بل اكتفى بالإشارات التي كان يقدمها في كل فصل، وذلك على خلاف لاكاتوش وماكسويل وهوكر، وقد ذاعت طريقة بوبر بين عدد كبير من الباحثين، خاصة المتخصصين في المناهج في العالم الغربي والعربي على السواء.

وهناك ملاحظة إضافية يمكن أن ندلي بها. إذ من الملاحظ أن طريقة الجمع بين طريقتي ماكسويل ـ هوكر، هذه الطريقة كان من الواجب فيها أيضاً الإشارة إلى المراجع في نهاية الكتاب، بدلاً من الاكتفاء بوجودها في نهاية كل فصل، إذ كثيراً ما نلاحظ أن القارىء حين يتناول الكتاب يبدأ أولاً بمحاولة التعرف على المصادر والمراجع التي رجع إليها المؤلف، ومدى أصالتها وأهميتها. ومن الملاحظ أن الحالات التي أشرنا فيها إلى وضع المراجع والهوامش بعد الفصل مباشرة تمثل مشكلة بالنسبة للقارىء، وقد تجعل القارىء ينفر من الكتاب منذ البداية ولا يقبل على قراءته. ومن ثم فإنه حتى مع الإشارة إلى المراجع بعد نهاية كل فصل من الواجب الإشارة إلى المراجع بعد نهاية الكتاب ككل حتى يصبح بمقدور القارىء أن يتعرف على المراجع، وهذا ما فعله «سالم يفوت»، وما فعلته في «مقدمة في تاريخ الطب العربي».

إن بعض المؤلفين يفضل أن يشير إلى الهوامش مسلسلة مرتبة من

أول الكتاب وحتى نهايته، إذ قد يبدأ الكتاب بالهامش رقم (1) وينتهي مثلاً بالهامش رقم (192) وهو نهاية البحث، رغم أن الكتاب مقسم إلى فصول. وذلك كما فعلت في كتابي «مقدمة في تاريخ الطب العربي». وغالباً ما تفضل هذه الطريقة إذا كنا بصدد بحث كبير، ليس بمقالة ولا كتاب كبير. ومن الواضح أنه ليست هذه هي الحالة بالضبط؛ إذ ليس من الضروري أن يقع حجم البحث بين المقالة والكتاب؛ وإنما قد يكون كتاباً كاملاً، وهذا ما فعله مفكر عربي مغربي له اعتباره في الأوساط الثقافية العربية وهو «سالم يفوت» الذي جاء كتابه «ابن حزم والفكر الفلسفي بالمغرب والأندلس» الذي صدر في عام 1986 عن المركز الثقافي العربي بالدار البيضاء، محققاً لهذه الفكرة. والكتاب أصلاً هو الأطروحة التي تقدم بها «سالم يفوت» لنيل درجة الدكتوراه في الفلسفة عام 1985، وجاءت طبعته الأولى في خمسمائة صفحة. لقد آثر «سالم يفوت» أن يقدم تعليقاته وهوامش مراجعه معاً في تسلسل وترتيب واحد من أول فصول الكتاب وحتى آخر صفحاته، فكان يبدأ بالرقم (1) وينتهي بالرقم (1495) وجاءت التعليقات والهوامش في ذات الصفحة، ولكن وضع فاصل بين المتن والهامش وهو الخط (ـــ)، وكتبت الهوامش والتعليقات بخط دقيق أصغر من الحروف المستخدمة في كتابة المتن. ونظراً لاتساع مساحة الدراسة وكبر حجم المادة العلمية الواردة بها، فقد جاء «سالم يفوت» في نهاية دراسته بقائمة تشير إلى المصادر والمراجع العربية والأجنبية التي رجع إليها، وهذا يسهل على القارىء الرجوع إلى مصادر البحث بصورة مباشرة.

3 ـ الدوريات:

تعتبر الدوريات العلمية من أهم مصادر البحث بالنسبة للباحث أو المفكر، ذلك لأن الدوريات تنطوي عادة على أحدث المعلومات، أو

آخر ما توصل إليه العلم في المجال الذي يعكف عليه الباحث. ويفهم هذا المعنى من مصطلح دورية Periodical، إذ من الملاحظ أن الدوريات إما أن تكون شهرية أو فصلية تصدر كل أربعة أشهر، وقد تكون دورية تصدر مرة واحدة في العام، وهناك أمثلة متعددة للدوريات وأنواعها في المجالات العلمية المختلفة.

وهناك حالات متعددة للإشارة إلى الدوريات في الأبحاث والكتابات العلمية. نأخذ على سبيل المثال ثلاث حالات.

1 ـ حالة هوكر: يشير كليف هوكر إلى الدوريات العلمية كما يلي:

Boyd, R. [1983], «On the Current Status
of Scientific Realism», «**Erkenntnis**
19 (1983), 45 -- 90

2 ـ حالة ماكسويل: أشار الأستاذ ماكسويل إلى الدوريات العلمية بنفس الطريقة التي اتبعها كليف هوكر ولاكاتوش، ولكنه لم يفضل إضافة سنة الصدور بعد اسم الدورية مباشرة، بل اكتفى بذكر تاريخ سنة الصدور بعد اسم المؤلف. على سبيل المثال:

Maxwell, N. (1974) The rationality of scientific
discovery, Philosophy of science, 41,
PP -- 123-53 and 247 -- 95

إن هذه الطريقة لا تخرج كثيراً على طريقة لاكاتوش الذي اتبع نفس الأسلوب في تدوين مقالات الدوريات، وقد اتبع هارولد براون Harold I. Brown نفس الطريقة في كتابه «الملاحظة والموضوعية» Observation Objectivity الذي صدر عام 1987.

3 ـ حالة لاكاتوش: يعتبر لاكاتوش من علماء المناهج الذين قننوا طريقة دقيقة لتدوين مراجع البحث والدوريات العلمية، إذ نجده على دراية كافية بالأسلوب البحثي المتبع في إخراج البحث العلمي، وما يتطلبه هذا الأسلوب من دقة وتنظيم، ومفرداته وقواعده، وهو ما نلمسه في غالبية البحوث التي دونها في أوج ازدهاره العلمي. وطريقة لاكاتوش في تدوين المقالات المأخوذة عن الدوريات لا تختلف كثيراً عن الطريقتين المشار إليهما، وإنما نجد بعض الفوارق الدقيقة. خذ على سبيل المثال وصفه للمقالة بعنوان «بين التحليلي والإمبريقي» التي صدرت في «فلسفة» وهي مقالة دونها واتكنز عام 1957 م.

Watkins, J.W.N. (1957): «Between Analytic and

Empirical», Philosophy, 32, PP 112 -- 31.

استخدم لاكاتوش هنا نقطتين بعد سنة صدور المقالة مباشرة، ومن ثم فإننا نلاحظ أن الاختلافات الرئيسية بين الطرق الثلاثة تكمن فيما يلي:

إن هوكر يكتب بعد العدد المشار إليه للدورية العلمية، أو الكتاب المأخوذ منه النص، سنة الصدور مرة أخرى، على حين أن ماكسويل ولاكاتوش لا يفضلان ذلك. كما نلاحظ أيضاً أن لاكاتوش فضل استخدام النقطتين (:) بعد الإشارة إلى سنة النشر مباشرة، على حين أن ماكسويل يفضل الإشارة للمقالة مباشرة دون أن يلجأ لمثل هذه الطريقة، أو حتى وضع الشوله (و) بعد المرجع كما فعل هوكر.

4 ـ أعمال المؤتمرات العلمية:

تعد المؤتمرات العلمية التي تعقد في هذا التخصص أو ذاك، من أهم المصادر البحثية التي يستعين بها الباحث أحياناً في الإشارة إلى

فكرة جديدة، أو عمل أكاديمي يقدمه. وواقع الأمر أن المؤتمرات والندوات العلمية كثيراً ما تناقش في حلقاتها آراء وأفكار متطورة، تستشرف من خلالها رؤية مستقبلية في المجال العلمي الذي تنصب عليه، والتأثيرات المترامية لهذا المجال في مجالات أخرى.

وتكمن أهمية المؤتمرات في أنها تضم، في الأغلب الأعم، صفوة العلماء والباحثين وهؤلاء وأولئك يتبادلون النقاش والحوار، والتحليل والنقد، وتأصيل الجوانب التاريخية والفلسفية والاجتماعية والنفسية وغيرها للأفكار والأطروحات موضوع المؤتمر. وغالباً ما تكون المؤتمرات حوار بين جيلين، أحدهما مخضرم راسخ القدم، خَبُرَ البحث لسنوات طويلة، وقابلته صعوبات وعقبات شديدة تغلب على بعضها، ولم يتمكن من كسر حاجز الصعوبة في بعضها الآخر. وهذا الجيل أيضاً غالباً ما تكون وجهة نظره قد تشكلت بصورة نهائية، ورسخت تصوراته، ولذا نجده يتحدث دائماً من باب الإيمان بشكل مطلق بتصوراته. لكن لا يعني هذا أننا نصادف هذا الطراز من العلماء دائماً. وأما الجيل الثاني فنجده يخوض المعترك من أوله، فمع أنه يخدم وجهة نظر علماء الجيل المخضرم، إلا أنه في كثير من الأحيان يشبه الجندي الذي يقدم التحلية دون أن يقسم يمين الولاء. وهذا الجيل من العلماء غالباً ما تكون وجهة نظرهم النهائية لم تتشكل بعد، ولكنهم يعتنقون تصورات وأفكار جديدة. وهكذا فإن الحوار في المؤتمرات والندوات العلمية غالباً ما يقوم بين خبرتين.

ومن ثم فإن الباحث يلتقي بأفكار متنوعة في أعمال المؤتمرات والندوات، وهذه الأفكار بالضرورة تحتاج إلى مزيد من التطوير والنقاش والصقل الذي سوف يؤدي إلى أن يصبح الكثير منها، مع مرور

الأيام، أعمال متكاملة ناضجة، ولكن هذا يستغرق بعض الوقت.

والباحث عادة يريد أن يضفي قيمة علمية أكبر على أرائه البحثية، ويريد لبحثه أن يأتي مواكباً لأحدث الآراء والأفكار العلمية التي تدور حوله، ولذا نجده يلجأ إلى الإشارة لأعمال المؤتمرات والندوات. فكيف يشير الباحث في بحثه لأعمال المؤتمات والندوات؟ وكيف يدون هذا في هوامش ومراجع بحثه؟ هذه نقطة هامة ينبغي الالتفات إليها.

أ - إن الباحث قد يشير أحياناً إلى أعمال المؤتمر الذي عقد منذ فترة وجيزة.

ب - أو قد يشير البحث إلى الملخصات Abstracts التي أصدرها المؤتمر.

ج - أو قد يشير إلى البحوث الكاملة التي صدرت عن المؤتمر.

أما الحالة الأولى فنجد أن الباحث يشير إلى مجرد تصورات وآراء عرضت في المؤتمر أو الندوة، وتأتي هذه الإشارة إجمالاً لأعمال المؤتمر في جانب من جوانبه. وفي هذا الصدد نجد أنه إذا كان البحث مثلاً يشير إلى مؤتمر السكان العالمي الذي عقد في القاهرة (1994) ولم تطبع أعماله، فإنه في هذه الحالة يشير إشارة إجمالية، وهو هنا يقدم تقييماً واستعراضاً من عنده للجانب الذي يهمه، ويشير في هامش بحثه إلى [المؤتمر العالمي للسكان الذي عقد في القاهرة، 1994] وتكفي هذه الإشارة للإحالة إلى موضوع المؤتمر مباشرة.

أما في الحالة الثانية فغالباً ما نجد لدى الباحث ملخصات أعمال المؤتمر، وهو في هذه الحالة سوف يشير إلى عمل محدد بالذات، وإلى

الموضوع الذي يقتبس منه، ومن ثم وجب أن تأتي الإشارة لها بدقة. على سبيل المثال، إذا كان الباحث يقتبس، أو يشير إلى الورقة التي قدمها جون فليوزا (مدير المدرسة الفرنسية للشرق الأقصى في الكوليج دي فرانس بباريس) بعنوان «مشروح إصلاح مؤتمرات المستشرقين العالمية» التي قدمها في المؤتمر العالمي التاسع والعشرين للمستشرقين المنعقد في باريس 1973، فإنه سيشير في هوامشه إلى هذا البحث بالصورة التالية:

جون فليوزا، مشروع إصلاح مؤتمرات المستشرقين العالمية، بحث قدم إلى المؤتمر العالمي التاسع والعشرين للمستشرقين، الذي عقد في باريس في الفترة من 15 ـ 19 أغسطس 1973.

جمع المادة الخام للبحث:

بهذا يكون الباحث قد تهيأ لدراسة موضوع محدد، اتفق عليه مع أستاذه المشرف، أو مع فريق الباحثين الذين يعمل معهم إذا كان البحث مشتركاً، فإنه يلزم الباحث معرفة المواد الأولية لبحثه، وهذا يعني أن يتجه الباحث إلى بعض المصادر التي ترشده إلى مادة بحثه. وهذه المصادر بطبيعة الحال تعتبر بمثابة كشاف مساعد يقدم للباحث العون والدليل الذي يمكنه من الوصول إلى مادته بسهولة.

والمصادر التي نقصدها هنا هي ببساطة تتحدث عن الكتابات الأخرى، وأماكن تواجدها، ومتى وأين دونت، وما إلى ذلك. ومن بينها على سبيل المثال:

- فهرست الكتب العربية المحفوظة بالكتبخانة الخديوية المصرية الذي دون في الأعوام 1889 ـ 1892 وصدر في ثماني مجلدات.
- تاريخ الأدب العربي لمؤلفه كارل بروكلمان الذي دون بالألمانية

وترجمه الدكتور عبد الحليم النجار إلى اللغة العربية عام 1977.

- الفهرست لابن النديم وله طبعات عربية متعددة، وترجم إلى اللغة الانجليزية (1871 ـ 1872) بتحقيق جوستاف فلوجل، في جزأين.
- معجم المؤلفين لمؤلفه عمر رضا كحالة.
- معجم الأدباء لمؤلفه ياقوت الحموي.

الفصل التاسع

أخلاقيات البحث العلمي

ثانياً: أخلاقيات البحث:

إن مسيرة البحث العلمي الذي قام به العالم، أو الباحث، أو الكاتب، وقضى فيه من الوقت ما جعله يؤمن بأهمية بحثه، تلك المسيرة تعرض خلالها الباحث لمفارقات كثيرة، وعدل من آرائه، وصحح بعض المواقف التي كان يتبناها قبل إجراء بحثه؛ أو التي أصبح أكثر اقتناعاً بها لدرجة الدفاع عنها، وإقامة الدليل تلو الآخر لتأييدها. هذه المسيرة لا بد وأن تنتهي إلى نتائج تهم الباحث بالدرجة الأولى وغيره من الباحثين الذين يشاركونه نفس ميدان العمل أو التخصص، كما تهم المؤسسة التي ينتمي إليها، سواء كانت الجامعة التي يعمل بها، أو مركز البحوث، أو وزارة من وزارات البحث العلمي، أو غيرها من الجهات المعنية بالبحث العلمي وتطبيقاته، لأن البحث في حد ذاته إنجاز مؤسساتي تم الاتفاق عليه من ميزانية المؤسسة التي ينتمي إليها الباحث، وسوف تستخدم نتائجه لتحسين الأداء الفعلي داخل المؤسسة، سلباً أو إيجاباً، فليس من المرتقب دائماً أن تستخدم المؤسسات البحثية نتائج البحوث التي تجريها لخدمة الإنسان ورفاهيته، فكم من البحوث أجريت لأغراض سلمية وعلمية بحتة واستخدمت نتائجها وطوعت لتدمير الإنسان وحضارته! أو لإجراء تجارب على البيئة مما أدى إلى نتائج عكسية، أضرت بالبيئة ذاتها والإنسان! ومع أن المجتمع ينتظر من هيئات البحث العلمي أن توجه طاقات البحث لحل مشكلاته؛ إلا أن المجتمعات البشرية في العالم الثالث لا زالت تفتقر إلى برامج دقيقة

للبحث العلمي يمكن من خلالها تطويع أو استثمار أو توجيه نتائج البحوث لحل المشكلات والأزمات المجتمعية.

لكن إذا كان مشروع نتائج البحث الذي يخلص إليه الباحث على درجة من الأهمية التي يستحق عليها البحث والباحث معاً الثناء والتقريظ، فإن هذا العمل تضيع ـ في الغالب ـ قيمته النظرية ما لم يعمد الباحث إلى نقله لزملائه المتخصصين وللمجتمع والمسئولين من خلال إطار نظري يوثق به عمله، ويبرز به قيمة نتائجه، ويبين إلى أي مدى استفاد من خبرات عملية مرت عليه، أو خبرات انتهت إليه من خلال قراءاته أو لقاءاته مع أساتذته وزملائه وطلابه. إن هذا الإجراء من لجانب الباحث يعني الإقدام على نشر البحث وإخراجه إلى النور، وهذا العمل ينبغي أن يتم وفق المقاييس الأكاديمية التي تعارف عليها رواد البحث والعلماء.

والواقع أن الخطوات التي يتبعها الباحث في هذا الصدد يمكن أن توصف بأنها ذات طابع إجرائي operational إلى حد كبير؛ إذ ليست هناك قواعد نهائية، أو قوالب جامدة، إن لم يتبعها الباحث باء بحثه بالفشل ومُنّي الباحث بخيبة الأمل. ليست الحالة كذلك. وإنما هناك شبه تعارف، أو تواضع، بين الباحثين وعلماء المناهج على خطوات ذات تفصيلات كثيرة هي في حد ذاتها خاضعة للتعديل أو التغيير وفقاً لوجهة نظر الباحث أحياناً، أو تبعاً لأسلوب العرض المتبع في هذا التخصص أو ذاك، أو قد يخضع أحياناً للمدرسة الفكرية التي يتبعها الباحث، وتقليده الأساتذة الذين تعلم عليهم كيف يمارس البحث.

بيد أنه ينبغي علينا أن نسارع إلى الاعتراف بأن جماع الدراسات التي خرجت إلى النور في هذا المجال لا زالت اجتهادية إلى حد ما،

بعضها أصاب في جوانب كثيرة، وبعضها الآخر اهتم بتفصيلات ومشكلات بحثية جزئية عمل على تعميقها وتطوير رؤية أكثر صدقاً لكثير من المشكلات التي تم تناولها، وهذا يكشف لنا بطبيعة الحال عن توجهات بحثية لدى المفكرين تكمل مسيرة البحث العلمي ذاته.

وينبغي ألا يتبادر إلى أذهاننا أن رصد عملية البحث ككل تتم فحسب من خلال ملاحظات الباحث وتجاربه ونتائجه. إن هذا الإجراء يشكل الجانب المادي للبحث، وهو ذو طابع مباشر؛ لكن الجانب اللامادي، أو الأخلاقي، يشكل العمود الفقري للبحث العلمي ككل. فالباحث الذي يفتقد إلى صفات الأمانة العلمية في بحثه حين يسطو على عقول الآخرين، أو يدعي لنفسه ما ليس له، على ما سنرى، يفسد بحثه، ويهدر قيمة نتائجه، ويرثي مجتمع العلماء لحاله، وكثيراً ما ينبذه زملاؤه.

وما نلاحظه أن القدماء تنبهوا إلى الكثير من المزالق التي تفسد البحث العلمي، وأشاروا إليها واعتبروها واجبة الاعتبار، إذ وجدناهم ينوهون في صدر البحث دائماً إلى القواعد البحثية الأخلاقية التي ينبغي وضعها في الاعتبار، وكأنهم بذلك أرادوا أن ينبهونا إلى أهمية القيم في البحث العلمي. ولا شك أن الكتابات العربية تزخر أيضاً في مقدماتها بتنبيهات شتى تشير إلى الاعتراف بالفضل، والإشادة بنظريات السابقين، والنص صراحة على قدر الاستفادة التي حصلها العالم من السابقين وهكذا، مما يدل على تمسك قوي بالجانب الأخلاقي الذي يجعل للعالم قيمته بين العلماء. لقد أصبحت مثل هذه التقاليد ملحة وضرورية في هذا العصر الذي نعيشه والذي ساد فيه القدم التكنولوجي بصورة كبيرة، مما جعل تكنولوجيا الكتاب ذاتها متطورة بصورة أذهلت

الإنسان، فقد أصبح بمقدور المطابع اليوم أن تنتج عشرات الآلاف من الكتب والدوريات والمقالات في اليوم الواحد، وأمام هذا التطور المذهل يعجز الإنسان عن متابعة كل هذا الكم الهائل من الإصدارات، مما يجعل عملية السطو على أعمال الغير أسهل وأيسر، واكتشافاتها أصعب، والمصادفة وحدها تلعب الدور الأكبر فيها، وكم من واحد حرمته المصادفة من نشوة السطو، الأمر الذي ظنه لن يفتضح.

القاعدة الأولى: ضرورة الإشارة إلى المساعدات التي قدمت للباحث أثناء القيام بالبحث العلمي.

تفرض أخلاق البحث العلمي على الباحث الجاد المبدع، أن يشير إلى المساعدات التي قدمت له أثناء البحث العلمي، إذ نجد تلك المساعدات تعد إسهاماً بصورة ما في البحث قولاً أو فعلاً، مما أدى إلى تمكين صاحب البحث من إخراج فكرته للناس بالصورة التي ظهرت عليها.

والواقع أن أدبيات البحث العلمي تحظى بقدر كبير من الاهتمام من قبل العلماء. ومن ثم انتشرت بين العلماء سلوكيات الاعتراف بالفضل بصورة مختلفة. ومن هذا القبيل ما أطلعنا عليه فيلسوف ومؤرخ العلم المعاصر العلامة توماس كون[1] T.S. Kuhn في مقدمة كتابه

(1) كون، توماس، تركيب الثورات العلمية، ترجمة ماهر عبد القادر محمد، ص 36. وقد صدرت الترجمة العربية في طبعتها الأولى عام 1985 ونفذت فور صدورها، مما شجع دار النهضة العربية على إصدار الطبعة الثانية في فترة وجيزة. والواقع أن توماس كون قد أرسى في تركيب الثورات العلمية قواعد أخلاقية طيبة، إذ وجدناه يرد الفضل لكل من أسهم معه في إخراج هذا العمل إلى النور، حتى يستطيع أن يوفي الدين إلى أصحابه، وتلك شيمة العلماء دائماً.

«تركيب الثورات العلمية «The Structure of Scientific Revolutions» حين أخد يحدد-أدوار الذين أسدوا إليه خدمات وأسهموا بصورة ما في تشكيل فكره إبان مرحلة الإعداد، سواء اتفقوا معه أو اختلفوا، وهو ما يتضح لنا من تأكيده على أنه مدين بالفضل لكثير من الأساتذة والزملاء الذين ساعدوه في رؤية جوانب متعددة ومعينة في بحثه وفي مقدمة هؤلاء، يذكر مؤرخ العلم المشهور «جيمس كونانت» رئيس جامعة هارفارد، وكذلك زملائه من فلاسفة العلم: فيرابند وأرنست نايجل ونويس الذين كان لهم الفضل في تصحيح مسار أفكاره ونقدها والتعليق عليها. وليس من قبيل المصادفة أن يعترف توماس كون بفضل تلميذه «جون هيليرون» الذي عمل معه جنباً إلى جنب في إعداد ترجمة نهائية للكتاب وتجهيزها للنشر، ويؤكد كون أن «جون هيليرون» لم يشعر لحظة واحدة أنه بذلك قد أدى عملاً لا يليق مع مكانته العلمية التي يتمتع بها.

ولا يختلف عن هذا ما ذهب إليه ماريو بونج Mario Bunge حين سجل شكره واعترافه بالفضل في موضع مستقل عن المقدمة التي عملها لكتابه «العلية والعلم الحديث»، فقد ذكر بالشكر كل الذين ناقش معهم الآراء الواردة بالكتاب، ونقدها وصححها، وأيضاً أولئك الذين وجهوا إليه تساؤلات أثناء تواجده في الجامعات المختلفة وأجاب عليها. وكذلك الجامعات التي استضافته للاستفادة من آرائه والاستماع إليه، وتلامذته الذين عاونوه حتى في تصحيح مخطوط كتابه قبل الطبع وبعده، وأولئك الذين أشاروا عليه بالرجوع إلى كتابات معينة، أو قدموا له أجزاء من مقالات كان يفتقدها، وأجهد في البحث عنها، وختم كل هذا الشكر بقوله: «بدون النصائح والنقد الذي استفدته من كل الأشخاص والمؤسسات التي أشرت إليها، ربما يفقد هذا الكتاب قيمته. واعترف

أيضاً أن الأخطاء الواردة فيه هي أخطائي وحدي. . . »[1].

القاعدة الثانية: يجب على الباحث أن يذكر أفضال السابقين وأولئك الذين أثروا فيه.

وكثيراً ما يسهم بعض المفكرين من الأساتذة والزملاء في توجيه الباحث أو المفكرة لدراسة قضايا معينة ومحددة بالذات والاهتمام بها ومقارنتها بمواقف فكرية سابقة. وتلك مسألة لا بد وأن تجد اعتبارها عند العالم أو المفكر، إذ لا شك في أن المفكر ذاته أو العالم، شبكة من العلاقات التي تؤثر وتتأثر، وهذا ما يجعل العلم ذاته تواصل واتصال، ولا يمكن أن يدعى المرء لنفسه، مهما بلغ من العلم، قدرة خارقة تقطع سياق اتصاله وتواصله مع آخرين كثيرين يشاركونه نفس الاهتمام، أو يختلفون معه حول اهتماماته وأولويات القضايا التي يطرحها. وربما كانت لنا أسوة طيبة، في هذا الصدد، في بعض الكتابات العربية المعاصرة. على سبيل المثال ما ذهب إليه محمد علي محمد وهو من علماء الاجتماع البارزين في العالمي العربي ـ وقد افتقدناه منذ سنوات قليلة ـ في كتابه «علم الاجتماع والمنهج العلمي: دراسة في طرائق البحث وأساليبه» حين ذكر في مقدمة الطبعة الثانية التي صدرت في عام 1981 ما يدل على هذا المعنى، حيث يقول: «وإنني أجد نفسي مديناً بالكثير لكل أولئك الذين قدموا لي العون من أجل إنجاز هذا العمل الذي استغرق وقتاً وجهداً كبيرين، فأوجه الشكر خالصاً إلى أساتذتي الذين أتاحوا لي فرصة دراسة القضايا المنهجية سواء بطريقة مباشرة أو بطريقة غير مباشرة بالاعتماد على كتاباتهم وأعمالهم. . . »[2]، وفي هذا

(1) Bunge, J., Causality and Modern Science, p. xxix.

(2) محمد علي محمد، علم الاجتماع والمنهج العلمي، ص 11. والواقع أن الدكتور =

الصدد وجدناه يذكر زمرة من الأساتذة والزملاء الذين شجعوه وعاونوه، وهذا إن دل على شيء فإنما يدل على أن المفكر الأصيل لا يجحد الآخرين ولا ينكر فضلهم عليه، وإنما هو ينظر لنفسه دائماً وكأنما هو حلقة من حلقات سلسلة متصلة متواصلة، لا قوام لحلقة فيها باستقلالها عن بقية الحلقات.

القاعدة الثالثة: يجب على الباحث أن يبيّن إلى أي حد أثرت أفكار الآخرين في تكوينه العقلي.

ويجد بعض العلماء أن علماء آخرين من الأساتذة أو الزملاء كان لهم الفضل الأكبر في تشكل عقله وتطوره الفكري في جزء من مراحل حياته الفكرية، أو حتى في معظمها. وهنا يجد العالم، أو المفكر، أن من واجبه أن يذكر هذا إذ الأخلاق العلمية لا تنفصل عن العلم ذاته، وإنما هي مكوّن رئيسي من مكونات البحث العلمي ذاته، حتى يعرف الجيل اللاحق حقيقة دور الجيل السابق، وحتى تُحدَد الإسهامات الفعلية، وحقيقة الانسجام بين نظرات العلماء حول البحث العلمي ذاته. ومن ذلك ما ذهب إليه واحد من أبرز فلاسفة العلم المعاصرين بلا منازع وهو «كليف هوكر» Cliff Hooker الذي يعترف في كتابه «نظرية

= محمد علي محمد الذي فقدناه وهو في ريعان الشباب (1985) كان من أكثر الباحثين العرب نشاطاً في ميدان علم الاجتماع ونظرياته، وقد اكتسبت بحوثه الطابع العلمي والنظري معاً، واتجه إلى معالجة قضايا المنهج العلمي من واقع خبرته في ميدان الدراسات السسيولوجية التي امتدت لأكثر من عشرين عاماً عمل خلالها بالمركز القومي للبحوث بالقاهرة، وأستاذاً بقسم الاجتماع بكلية الآداب جامعة الاسكندرية. وقد يكون من المناسب في هذه المرحلة من تاريخ العلم العربي أن يعكف بعض زملاء أو تلامذته على دراسة أعماله وبحوثه القيمة لاستخلاص نظريته في مجال الدراسات الاجتماعية. وأظن أن مثل هذه الدعوى سوف تجد صداها لدى الباحثين العرب.

واقعية للعلم» A Realistic Theory of Science الذي صدر في نيويورك عام 1987 وأحدث تأثيراً كبيراً في الأوساط العلمية؛ أنه مدين بالفضل والعرفان لأساتذة تعلم منهم، وشكلت أفكارهم تطوره العقلي، وهؤلاء الأساتذة هم: أرمسترونج وبول فيرابند وبياجيه وكارل بوبر وكواين وسيلرز وسمارت. إن هؤلاء الأساتذة الذين تعلم منهم واعترف لهم بالفضل قضى سنوات تزيد على العشر في دراستهم وبحث أفكارهم تحليلياً ونقدياً، يقول لقد «قتلتهم بحثاً». ولكنه مع هذا يؤكد لنا ما نصه «ورغم أنهم في واقع الأمر ليس لهم تأثيرات عليّ الآن في آرائي وتصوراتي العلمية، ورغم أن مرحلة الأزمة التي كنت أعانيها في منتصف حياتي العلمية قد انتهت؛ إلا أن الوقت قد أذن للاعتراف بفضل هؤلاء. إنهم بمثابة الأصل الذي استقيت منه»[1].

ويشير هذا إلى قاعدة أخلاقية وبحثية عامة، كما يرى فؤاد زكريا في كتابه «التفكير العلمي» حيث ينبغي أن نضع في اعتبارنا أننا «ندين لمن نقرأ لهم بقدر كبير من معارفنا؛ بل إن كثيراً من أفكارنا الشخصية التي يبتدعها كل منا وفي ذهنه أنه هو مصدرها الوحيد، لا تثار في أذهاننا إلا لأن قراءة بحث أو كتاب معين قد أوحى إلينا بها، ولو بصورة

---

(1) Hooker, C.A., A Realistic Theory of Science, p. 6.

يعتبر كليف هوكر من أبرز فلاسفة العلم المعاصرين، وأكثرهم نشاطاً وبحثاً. وقد مكنته معرفته الواسعة بالفيزياء، التي حصل على درجة الدكتوراه فيها، من فهم المشكلات العلمية في مجال العلوم الفيزيائية على وجه الخصوص بصورة واسعة ودقيقة، وهو في هذا يتفوق على أقرانه من فلاسفة العلم المعاصرين. ومع أن اهتمامات هوكر اتخذت في البداية طابع التركيز على بعض المشكلات الفيزيائية الهامة، إلا أنه في دراساته المختلفة لم ينس أن من وظائف العلم الأساسية، أن يؤدي إلى نتائج فعالة داخل المجتمع، لذا وجدناه ينظر بعين الاهتمام لمناقشة السياسات الاجتماعية من وجهة نظر العلم.

غير مباشرة، أو أثار فينا حاسة النقد والهجوم. فيكون له الفضل في هذه الحالة بدورها، حتى ولو كان ذلك فضلاً سلبياً»[1].

إن كل هذا الحرص يدفعنا إلى نسبة الفضل لأصحابه، حتى لا نتهم في أخلاقنا العلمية، وتصبح بحوثنا العلمية جوفاء خاوية من كل معنى، ونفقد بالتالي صلتنا بالجذور كما نقضي على ترسيخ الأخلاق العلمية لدى الشباب والباحثين الجدد.

القاعدة الرابعة: ضرورة أن يتبين الباحث إلى أي حد تترابط الأفكار الحضارية والجوانب الأخلاقية.

ويعتقد مفكرو الحضارات أن بعض الجوانب مما ينظر إليه على أنه مكوّن أخلاقي في البحث، يلعب دوراً حضارياً أيضاً في إطار الأنساق الحضارية، وهم في هذا الصدد يجدون أن الإشارة إلى الأفكار الحضارية لا يمكن أن تأتي مستقلة عن تلك الجوانب الأخلاقية ذات الطابع التأثيري.

ولا شك أن مفكرنا العربي قسطنطين زريق يقدم لنا مثلاً رائعاً، يجدر أن يحتذى، في كتابه بعنوان «في معركة الحضارة» الذي صدر في بيروت في طبعته الأولى عام 1964 في فترة حاسمة من فترات تطور الفكر العربي، فأحدث تأثيراً غير محدود في الأوساط الفكرية والثقافي، إذ نجده ينظر لقضية الحضارة على أنها القضية الكبرى في هذا العصر، بل في كل عصر، وأنها الحيز الذي ينبثق منه وتنتظم فيه مختلف القضايا القومية والإنسانية، وهنا نجده يقول: «وأمر آخر أود أن أشير إليه في مطلع هذا الكتاب. أن كل نتاج من هذا النوع يأتي حصيلة مشاركة مزودجة: مشاركة الباحثين السابقين في الموضوع ذاته، ومشاركة الذين

(1) فؤاد زكريا، التفكير العلمي، ص 302.

يحيا الكاتب وإياهم ويبادلهم النظر والرأي والاهتمام. ولقد حاولت فيما يخص الفريق الأول، أن أتابع ما أمكنني البحوث المتصلة بموضوع الكتاب، وهي بحوث متكاثرة بالنظر إلى ما يضطرب به عالم اليوم من قلق على الحضارة الحديثة ومن تساؤل عن مقوماتها ومصيرها. ولكنني لا أدعي أني أحطت بهذه البحوث كلها، أو أن الدراسة التي أضعها الآن بيد القارىء هي قول فصل في هذا الموضوع.... أما المشاركة الثانية فقد جاءتني خلال السنوات الماضية حية زاخرة من زملائي وطلابي في الجامعة الأمريكية في بيروت الذين أفدت من آرائهم ونقاشهم، في مسائل هذا الكتاب وفي غيرها من القضايا التي نفكر بها ونحياها، وهو ما يسرني أن أسجله بكل تقدير وامتنان واعتزاز»[1] إن المفكر الجاد الذي يضيف من روحه وخلقه العلمي لرصيد الأمة الحضاري يرى إذن أن من واجبه الاعتراف بكل الإسهامات التي أسديت إليه أثناء عمله العلمي، رغم أن الآخرين قد يجدون أنهم، لم يقدموا صنيعاً كبيراً، إلا أنه لا يستطيع أن يغمطهم حقهم.

القاعدة الخامسة: يجب على الباحث أن يعرض بأمانة وجهات نظر الآخرين في بحثه إن كان قد عرض عليهم.

وأحياناً نجد المسألة تتجاوز حد الاعتراف بالفضل لهذا المفكر أو ذاك لمجرد أنه يشكل حلقة هامة من حلقات الفكر، أو أنه أستاذ لهذا المفكر الجديد أو غير ذلك؛ وإنما قد يعترف المفكر بالفضل لأقرانه وزملائه لأسباب تتعلق بوجهات نظر أبداها كل منهم تتعلق بالقراءات التي ينبغي على المفكر أن يعمد إلى قراءتها خاصة في مرحلة الإعداد الأولى للبحث، ذلك إذا كان أطلعهم على خطته البحثية. ومن هذا

(1) قسطنطين زريق، في معركة الحضارة، ص 8.

القبيل ما أطلعنا عليه محمود فهمي زيدان في مقدمة كتابه «في فلسفة اللغة» الذي صدر في طبعته الأولى عام 1985، إذ يشير إلى لفيف من الأساتذة الذين أفاد منهم ويشكرهم ويذكر بصفة خاصة أنه أفاد منهم حين كان يعد الفصل الأخير في هذا المؤلف عن فلسفة اللغة عند العرب. يقول محمود زيدان: «فقد كان لهم فضل كبير في توجيهي نحو قراءة مراجع معينة غفل عني معرفتها أو إعاراتهم لي مراجع أخرى من مكتباتهم الخاصة أو من مناقشتي معهم بعض موضوعات ذلك الفصل الأخير، وغيره من فصول الكتاب..»[1].

إن هذا التقليد الذي أشار إليه محمود زيدان في مقدمته يتفق مع ما هدف إليه عمر فروخ المفكر العربي اللبناني المشهور الذي كتب في أكثر نواحي الفكر العربي والإسلامي. ومن هذا ما كتبه في مقدمة كتابه «تاريخ العلوم عند العرب» الذي صدر في بيروت عام 1969. إذ وجدنا عمر فروخ يشير إلى قاعدة أخلاقية هامة يقدمها للشباب حيث يقول: «وفي أثناء هذه المدة الطويلة التي ألفت فيها هذا الكتاب كنت أرجع في استيضاح عدد من القواعد والأمثلة إلى نفر من إخواني الأساتذة لا أستطيع الآن أن أحصي أسماءهم لأني لم أكن أستنكف أن أسأل عن كل شيء يعرض لي فلا أجده واضحاً في نفسي»[2]. إن في هذا ما يدل دلالة واضحة على أنه لا ينبغي على المؤلف أو المفكر أن يهدر حقوق الآخرين، أو يستكبر من ذكر أفضالهم عليه، فالعلم يحتم على العالم أن يتواضع ويذكر أيادي الآخرين البيضاء التي امتدت له بالعون أثناء فترة البحث المضنية التي حاول خلالها أن يكون منسجماً مع عالم العلماء،

(1) محمود فهمي زيدان، في فلسفة اللغة، ص 10.
(2) عمر فروخ، تاريخ العلوم عند العرب، ص 12.

وأن ينجز مهمة البحث العلمي التي أوكلت إليه.

ويتفق هذا الموقف من جانب المفكرين العرب مع ما يذكره العالم السيكولوجي بافلوف الذي أرسى قاعدة أخلاقية اعتبرت من أهم شروط البحث العلمي المثمر، وهي تلك القاعدة التي يقول فيها: إياك أن تدع الغطرسة تستحوذ عليك، فإنها تجعلك عنيداً حين تلزم الموافقة وتمنعك من قبول المساعدة النافعة الصادقة، وتفقدك روح الموضوعية[1].

بيد أن عمر فروخ لم يقف عند هذا المستوى من الشكر، وإنما نجده ـ في واقع الأمر ـ يثير مسألة على درجة كبيرة من الأهمية، وتعتبر ترسيخاً قوياً لقواعد الأخلاق في البحث العلمي، وتلك المسألة تتمثل في أنه استعرض الكتابات الهامة السابقة التي صدرت في نفس الاختصاص وبين مآخذه عليها وجوانب قصورها، وهذا يعني في واقع الأمر أنه اعترف بالإسهامات التي قدمت في نفس المجال، وكيف أنها كانت من المصادر العامة التي شكلت فكره. وهنا نجد أن عمر فروخ لم يخرج عن التقليد الذي توارثه العلماء العرب منذ زمن طويل، ولنا في العالم العربي الحسن بن الهيثم خير مثل إذ نجده في «رسالة القمر» يتحدث عن ماهية الضوء والنظريات المختلفة التي سبق أن ذهب إليها القدماء، وفي هذا الصدد نجده يقول: فأما أصحاب التعاليم فيرون أن الشفيف له غاية وأن كل جسم مشف فإنه يمكن أن يكون (هناك) جسم أشد شفافية منه ـ وقد بين هذا المعنى بعض أصحاب التعاليم المتأخرين وهو أبو سعد العلاء بن سهل»[2].

(1) Pavlov, I.P., «Request to Academic Youth», Science, 1936, 83, 369.
نقلاً عن: بيفردج، فن البحث العلمي، ترجمة زكريا فهمي، ص 244.

(2) الحسن بن الهيثم، رسالة الضوء، ص 13.

إن القاعدة الأخلاقية التي يمكن أن يستنبطها الباحث أو المفكر في هذا الصدد من كل هذه الأقوال تتمثل في ما ذهب إليه بيفردج من ضرورة «التزام المؤلف عند نشر بحثه بالتنويه بالأبحاث السابقة التي استقى منها معلوماته»(1). ترسيخاً لمفهوم الأمانة العلمية التي توجب على الباحث أن يذكر مصادره دون أن يخفي منها شيئاً.

لا شك أن الكتابات العربية الكلاسيكية والمعاصرة تزخر بحشد هائل من التنويهات التي ترد الكلمة في روحها وأصلها لأصحابها، وفي هذا الجانب تفوق علماء العرب في فترة ازدهار العلم العربي على أقرانهم من علماء الغرب، ويتمسك المعاصرون بهذا التقليد إلى حد بعيد؛ رغم أن أحد الكتاب يحلو له أحياناً أن يكون غربياً أكثر من الغرب، وينكر على الفكر العربي أصالته وروحه الخلاقة، ظناً منه أن الغرب قد يعتقد أن تلك النزعة قد ترضى استعلاءه. ويدل على هذا ما ذهب إليه بعض الكتاب حول تقييم التفكير العلمي بقوله: «ومن هنا فإن العلماء والكتاب في البلاد التي رسخت فيها التقاليد العلمية، يحاولون بقدر ما في وسعهم رد الفضل إلى أصحابه، وربما رأيت المؤلف منهم يعدد في مقدمة كتابه أسماء مجموعة ضخمة من الأشخاص، بعضهم ناقشه مناقشة قصيرة حول الموضوع، وأحياناً قد يذكر الأستاذ فضل تلاميذه الذين ألهموه بأسئلتهم واستفساراتهم بالكثير من أفكاره، أما الإشارة إلى الاقتباسات من المراجع الأخرى فقد أصبحت تقليداً ثابتاً لا يخالفه أحد»(2) وفي مقابل هذا نجد الكاتب يذكر ملاحظاته على مثل هذا التقليد عندنا في العالم العربي حيث يزعم «وفي هذه الحالة بدورها

(1) بيفردج، فن البحث العلمي، ص 228.
(2) فؤاد زكريا، التفكير العلمي، ص 302 ـ 303.

نجد أن هذا التقليد الجليل لم يستقر في بلادنا تمام الاستقرار، بل إن مخالفته قد تتخذ في بعض الأحيان أبعاداً مؤسفة، كما يحدث في حالات (السطو) على أعمال الآخرين، التي ينسبها المرء لنفسه دون وازع من ضمير»[1] إن مثل هذا الرأي يصدم وجدان الباحثين العرب، لأنه لا يمكن لمثل هذا التقرير الضعيف الذي استمده الكاتب من بعض الحالات الفردية أن ينسحب على العلم والعقل العربي. والواقع أن الكاتب الفاضل لو كان رجع إلى تاريخ العلم الأوروبي حتى مطلع العصر الحديث لتبيّن له مقدار ما حدث من تجن من جانب كتاب الغرب، إذ انتحل بعضهم كتابات كاملة لنفسه، واكتشف هذا في بداية القرن العشرين، ومع هذا لم نستطع تعميم الحكم على الغرب.

إن كل الأقوال السابقة إن أشارت إلى شيء، إنما تشير بعمق إلى ضرورة الاعتراف بما أنجزه رجال الفكر والعلم من دراسات وبحوث سابقة أثرت بصورة قوية على أبحاث العالم ودراساته[2].

القاعدة السادسة: يجب الاعتراف بالدعم المادي الذي تلقاه الباحث من الهيئات أو الجهات العلمية أو الصناعية.

ومن الآداب التي يجد العلماء ضرورة ترسيخها تقليداً أخلاقياً لأجيال الباحثين ما ذهب إليه بيفردج في كتابه «فن البحث العلمي» من ضرورة الاعتراف بفضل كل من قدم المساعدة المادية للباحث في بحثه[3]. وقد لاحظ بيفردج بحق أن هذه القاعدة الأولية غير المكتوبة لا تتبع دائماً بالدقة التي ينبغي اتباعها، وعلى أولئك الذين يخرقونها أن

(1) المرجع السابق، ص 303.
(2) فوزي عبد الله العكش، البحث العلمي: المناهج والإجراءات، ص 40.
(3) بيفردج، فن البحث العلمي، ص 228 ـ 229.

يدركوا أن زيادة التقدير الذي يحظون به في نظر القراء العاديين يقابله، ويزيد عليه، الاستهجان الذي يبديه نحوهم القلائل من العارفين الذين يُعتدُ برأيهم فعلاً[1].

وربما كان من الواجب علينا أن نشير إلى جوانب المساعدة المادية في البحث وما تنطوي عليه، إذ قد تكون المساعدة على شكل جهاز تبرعت به هيئة من الهيئات للعالم أو الباحث ليجري تجاربه؛ أو قد تكون على صورة إنفاق مالي لدعم البحث الذي يجريه العالم، وفي هذا الصدد تتنافس المؤسسات العلمية على تمويل البحوث خاصة تلك التي يجريها العلماء العرب في التطبيقيات والإنسانيات أيضاً وفي بعض الحالات نجد شركات كبرى في الغرب تمول أبحاث العلماء، بل وتخصص درجات علمية داخل الجامعات تنفق عليها الشركات. وكذلك قد تعمل الجامعة على تفرغ الباحث وتنفق على أبحاثه طوال فترة تفرغه بالداخل أو الخارج. كل هذه الصور من المساعدة المادية تسهم بلا شك في مد يد المساعدة والعون للباحث، وفي كثير من الأحيان توأد كثير من البحوث العلمية الجادة لانعدام المساعدة المادية أو قلتها. ومن ثم وجب على الباحث الذي يتمتع بتلك الميزة أن يرد الفضلْ إلى أصحابه ويعترف لهم بالجميل، فلولا مساعدتهم المادية الجادة ما كان بحثه.

القاعدة السابعة: يجب على الباحث أن يعزز أفكاره بآراء من سبقوه للبحث في هذا الموضوع مهما اختلف معهم.

لقد فرض العلماء العرب تقاليد البحث وأخلاقياته على العلماء والمفكرين على مر العصور، وقد فهم علماء العرب أن القواعد

(1) المرجع السابق، ص 229.

الأخلاقية التي أرسيت في الأبحاث العربية ذات أصول ثابتة، وجاءت عن اقتناع تام من جانب أصحابها. ويعتبر المقدسي العالم الجغرافي الشهير الذي دون كتابه «أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم» (+ 390 هـ) في طليعة العلماء الذين اهتموا بتلك التقاليد، إذ نجده في مقدمة كتابه يشير إلى من تقدمه من العلماء ويذكر آراءهم، ووجهة نظره فيما كتبوا. ولكنه أراد أن ينبه القارىء لكتابه من الخطأ الذي يمكن أن ينزلق إليه القارىء لو اعتقد أن المؤلف لم يخطىء. ويقول المقدسي «وقد اجتهدنا في أن لا نذكر شيئاً قد سطروه، ولا نشرح أمراً قد أوردوه إلا عند الضرورة لئلا نبخس حقوقهم، ولا نسرق من تصانيفهم، مع أنه لا يعرف فضل كتابنا هذا إلا من نظر في كتبهم أو دوخ البلدان وكان من أهل العلم والفطنة. ثم أني لا أبرىء نفسي من الزلل، ولا كتابي من الخلل، ولا أسلمه من الزيادة والنقصان ولا أفلته من الطعن على كل حال...»[1].

ولا شك أن قاعدة المقدسي تلك أصبح ينظر إليها في الفكر العلمي الحديث نظرة احتراز من أخطاء الأمانة. وهو ما لاحظه بيفردج في كتابه «فن البحث العلمي» حين ذهب إلى أن للأمانة أخطاء، ومن المخالفات البسيطة الشائعة في البحث العلمي أن يستشهد المرء، أثناء حديثه، بآراء الغير على أراؤه الخاصة[2].

ولكن ربما عُرف عن بعض المفكرين والمؤرخين أيضاً من يستشهد بآراء غيره على أنها آراؤه، مثال ذلك ما نجده في حالة كتاب «تاريخ الحكماء» للقفطي، حيث استشهد واقتبس معظم فقراته من كتاب

(1) المقدسي، أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم، ص 5 ـ 6.
(2) بيفردج، فن البحث العلمي، ص 229.

الفهرست لابن النديم، ومزج آراء ابن النديم بآرائه في كثير من المواضع بحيث أصبح من الصعوبة على القارىء أن يتبين أين آراء القفطي وأين آراء ابن النديم، وينظر العلماء ورجال الفكر في كثير من الحالات إلى مثل تلك الحالات بعين الريبة، ولا تطمئن قلوبهم كثيراً للأحكام والروايات التي يطلقونها حيث تلفها ظلال الشك.

والفرق الشاسع بين ما ذهب إليه المقدسي في «أحسن التقاسيم» وما ارتكبه القفطي في «تاريخ الحكماء» نجد له في واقع الأمر أدلة وشواهد كثيرة في التراث القديم والحديث أيضاً. ولكن العلماء قد تحرزوا لمثل هذا النوع من الخطأ؛ الذي غالباً ما يعمد إليه المفكر أو العالم؛ ووضعوا قاعدة بحثية هامة تجعل البحث أكثر قرباً من الدقة والصواب، وفي هذا الصدد نجد أن بيفردج يؤكد: «وليس يجدي المرء أن يبرز أدلته في أفضل صورة، فإن الحقائق المجردة سوف تنجلي حتماً فيما بعد على أيدي باحثين آخرين. ولما كانت لدى الباحث الذي أجرى التجارب بنفسه أفضل فكرة عن الأخطاء المحتملة في عمله، فينبغي أن يسجل ما قام به بأمانة، وأن يشير ـ عند الضرورة ـ إلى مواضع الخطأ المحتمل»[1] هذا القول ينطبق بأدق صورة ومعانيه في شقه الأول عند القفطي، وفي شقه الثاني عند الإدريسي. وينبغي أن نفطن إلى أن شهرة العالم في بعض الحالات قد تتعرض للشك إن اكتشف المفكرون في وقت لاحق شاهداً واحداً على عدم التزامه بالأمانة العلمية.

ولا يقل عن هذا ما فعله المترجمون أثناء حركة الترجمة من العربية إلى اللاتينية في العصور الوسطى إذ وجدنا بعض هؤلاء يترجمون

(1) المرجع السابق، ص 230.

الكتاب وينسبونه إلى أنفسهم تماماً دون الإشارة إلى اسم مؤلفه الحقيقي، وقد كشف المستشرق ماكس مايرسوف عن بعض هذه الحالات. وليس هذا يختلف كثيراً عما فعله بعض المترجمين العرب في عصرنا هذا حين نقلوا بعض الكتب ودونوا أسماءهم عليها في الغلاف الخارجي، واستنكفوا تدوين اسم مؤلفها الحقيقي على الغلاف الخارجي، ودونوه على صفحة الغلاف الداخلي بحروف خطها أصغر من الحروف التي كتب بها اسم المترجم.

القاعدة الثامنة: يجب على الباحث أن لا يكون مفرطاً في الثقة بالآخرين.

كذلك يحذرنا العلماء من الإفراط في الثقة بالآخرين وإطلاعهم على أفكارنا قبل أن تنشر، لما في ذلك من خطورة فكرية. وقد وصف بيفردج ما يحدث في مثل هذه الحالة وشخصها بصورة طيبة، إذ يرى أنه من الآثام العلمية الخطيرة أن يسطو الإنسان على الأفكار أو النتائج الأولية التي يطلعه عليها شخص آخر أثناء الحديث، ثم يشتغل فيها وينشرها دون الحصول على إذن بذلك. إن هذا العمل في رأي بيفردج ليس أفضل من اللصوصية المألوفة. يقول بيفردج في هذا الصدد «وقد سمعت من يصف واحداً من أولئك الذين دأبوا على سرقة الأفكار بهذه الطريقة بأنه قاطع طريق علمي»[1] وجدير بالذكر أن المفكر أو العالم الذي تلتصق به تلك التهمة، أو السبة العلمية، يلفظه مجتمع العلماء، وينظرون إلى عمله على أنه من الأعمال الرديئة التي تفوح منها رائحة السطو بصورة أو بأخرى.

ويرتبط بهذه المسألة أيضاً ضرورة التمييز بين الاطلاع على النتائج

(1) المرجع السابق، ص 229.

العلمية للعلماء الآخرين قبل نشرها، وبين الأخطاء التي قد ترتكب بسبب الذاكرة. وفي هذا المعنى نجد أن بيفردج يطلعنا أنه قد وجد هو وبعض زملائه أن ما كانوا يعتقدون أحياناً أنه فكرة جديدة، تبين لهم أنها ليست كذلك، بعد الرجوع إلى المذكرات التي كتبوها بأنفسهم فيما سبق عن الموضوع ذاته. وعند هذا الحد يحذرنا بصورة تدعو إلى الحيطة الشديدة حيث يؤدي هذا النوع من النسيان أحياناً إلى الاستيلاء على فكرة شخص آخر أثناء الحديث، دون أن يتذكر مصدرها، وبذلك يعتقد أنها فكرته الخاصة[1].

وغالباً ما نجد طلاب البحث العلمي يلتصقون بأساتذتهم بصورة شديدة وبعضهم في مراحل متقدمة من إعداد بحثه للدكتوراه ـ يعتقد أن مكانته سوف تكتسب من التصاقه الشديد بأستاذه، وكثيراً ما يدخل في روع الأستاذ أن الباحث المبتدىء لا بد وأن يدين له بالفضل دوماً. وعند هذا الحد من العلاقة تجد المشرف على البحث يبيح لنفسه في كثير من الحالات أن ينسب لنفسه الفضل في كل عمل الباحث. ولا يكتفي بأن تكون المسألة مجرد الإشراف ويفرض نفسه على الباحثين ويضع اسمه ضمن المؤلفين عند النشر، وبالطبع لا بد وأن يوضع اسمه أولاً. والواقع أن المشرف الذي يرتكب مثل هذا الفعل إنما يكون قد أخطأ في حق الباحثين الجدد. ويمثل هذه الصورة يمكن تقييم ما يفعله ذو الضمائر الحية من الأساتذة الذين يشرفون على الباحثين الجدد[2].

إلا أن العلماء ينظرون أيضاً إلى النواحي والآثار السلبية التي قد تترتب على أن يخوض العالم الصغير المبتدىء ميدان النشر وحيداً، وما

---

(1) المرجع السابق، ص 230.
(2) المرجع السابق، ص 229 ـ 230.

يترتب على هذا من إهمال بحثه وأفكاره، أو حتى التقليل من شأنها. لذا كثيراً ما يكون إدراج اسم عالم معروف اشترك في البحث مفيداً بوصفه ضماناً لقيمة البحث عندما يكون الباحث الناشيء شخصاً لم تتوطد شهرته بعد[1]. ولذا وجب على كل عالم جدير بهذه الصفة أن يأخذ بيد الباحثين الجدد ويقدم لهم كل ما يستطيع من النصائح والأفكار. دون أن ينتظر في مقابل هذا أن يكتب له الباحث الناشىء صكاً بمساعدته إياه على تخطي بعض الصعوبات، أو حتى على تمكنه من نشر آرائه وتعريف الناس بها.

والواقع أن العلماء عادة ما يقومون بزيارات ميدانية لمواقع علمية داخل دولتهم أو أثناء زياراتهم لدول أخرى، ويطلعون على تجارب جديدة هي في واقع الأمر في مرحلة التحضير، أو التفكير الأولى، كما يطلعون على نماذج علمية جديدة لم يتم الانتهاء من تأسيسها بعد. وهنا فإن العالم يكون قد اطلع على معلومات سرية لم تنشر بعد، وقد يكون في نشرها وإذاعتها الآن أضرار كثيرة بالبحث العلمي. ولذا فإنه من الواجب على العالم أن يفطن لمدى سرية ما يطلع عليه ولا يعمل على نشره ما لم يحصل على إذن مسبق بذلك.

وتثير تلك النقطة بعض العلماء الجادين مثل بيفردج الذي يرى أن نشر النتائج التجريبية والملاحظات بحيث تكون في متناول الآخرين، هو أحد المبادىء الرئيسية التي يرتكز عليها العلم الحديث. أما السرية فإنها لا شك تتعارض مع أهداف العلم وروحه، لأنها تعوق المرء عن المساهمة في المزيد من التقدم[2].

(1) المرجع السابق، ص 230.
(2) المرجع السابق، ص 231. وأيضاً راجع: محمد علي محمد، علم الاجتماع والمنهج العلمي، الفصل الأخير.

ومع هذا التحفظ الذي أثاره بيفردج، إلا أنه من الواجب على الباحث أو العالم أن يحترم سرية المعلومات الي يؤتمن عليها، وألا يسمح لنفسه

وقد لا يعمد العالم إلى نشر ما اطلع عليه، ولكنه قد يتناقش في أمر ما اطلع عليه من تجارب ونتائج علمية في أحد زياراته، مع شخص آخر قد يكون أقل منه تمسكاً بالضمير والشرف، فيعمد هذا الشخص إلى إذاعة تلك الأسرار وكشفها. ولذا فإن بعض العلماء يطلبون أحياناً من الجهات والهيئات العلمية التي يقومون بزيارتها ألا تطلعهم على شيء له طابع السرية المطلقة ويودون أن يبقى ذلك طي الكتمان، وتلك مسألة يُرَى أنها على درجة كبيرة من الأهمية، إذ أنه - في كثير من الأحيان - يصعب على العالم أن يتذكر بعد جولاته المتعددة أي المعلومات يمكن أن تنشر وأيها ينبغي ألا تنشر[1].

ويرتبط بأخلاقيات البحث العلمي أيضاً أن العالم أو المفكر الناشيء لا بد له وأن يفطن لأهمية الاستفادة من آراء الآخرين خاصة أولئك الذين تمرسوا في البحث، وأمضوا وقتاً طويلاً في إجراء البحوث العلمية ونقدها وتقييمها. لأن هذه العملية تكسب العالم أو المفكر خبرة على المدى الطويل وتجعله يعرف نقاط القوة والضعف في البحث العلمي، ومن ثم يكون بإمكانه أن يفيد الآخرين في وقت قصير، ويوفر عليهم عناء تدقيق مواضع بحثية معينة هي من الأمور المألوفة في عالم البحث. ولا ينبغي على الباحث الناشيء أن ينظر إلى هذه المسألة على أنها تقلل من شأنه، أو تحط من مكانته العلمية، بل على العكس إنها تجعله منخرطاً في مجتمع العلماء بصورة أفضل، وتؤدي إلى تمرسه

(1) بيفردج، فن البحث العلمي، ص 232.

بصورة جادة، وقد صدق قول القائل إن «الحكيم من يتعلم من تجارب الآخرين، والأحمق لا يتعلم إلا من تجاربه»[1] ولنا في تراثنا العربي الإسلامي شواهد متعددة على تطبيق مثل هذه القاعدة، فهذا مهذب الدين عبد الرحيم بن علي الدخوار إمام الطب في دمشق المحروسة، وصاحب أكبر مدرسة طبية في الشرق العربي في القرن السابع الهجري (المدرسة الدخوارية) يشير في أثناء شرحه لكتاب تقدمة المعرفة للطبيب أبقراط إلى إعمال جيد للقاعدة حيث يقول «ولقد سألت شيخي ابن المطران وقلت لم صار الإنسان يدرك أصناف التنفس بسمعه، وهو من مدركات القوة اللامسة ويصح الحكم فيه؟ ولم صار الإنسان لا يضع حاسة لمسه من أنامله على جرم الشريان بل على الجلد الذي هو حائل بينهما ويصح إدراكه والحكم على جميع أصنافه؟ فقال: إن بعض الحواس تدرك ما تدرك غيرها...[2]. إن معنى هذا الإجراء الذي أرساه الداخور يتضح لنا تماماً من النصيحة التي تسدى للباحث دائماً وهي أن يسترشد برأي باحث متمرس في الميدان الذي يَعمل فيه، ولا يجد حرجاً في ذلك، وكذلك لا يخفى هذا الأمر. لقد كان بإمكان الدخوار ألا يشير إلى سؤاله لأستاذه وشيخه ابن المطران، ولكنه كان يُعلِم الأجيال ويرسي تقليداً علمياً ستعمل مدرسة الطب في الشام ومصر وفقاً له، تلتزمه وتَبرع فيه بشكل يجعلها متفوقة على المدارس العلمية التي سادت الغرب في العصر الحديث والتي لم ترس مثل تلك التقاليد الأخلاقية، ولم تفطن إليها إلا في فترة متأخرة من تاريخ البحث العلمي فعملتَ على ترسيخها وتعميقها بأدق ما يكون.

---

(1) المرجع السابق، ص 8، ص 14.

(2) الدخوار، شرح تقدمة المعرفة، المقالة الأولى.

وعادة ما ينظر بعين الجدية إلى اتصال العالم بغيره من العلماء. وهذا الاتصال قد يكون في شكل صور متعددة: قد يكون اتصالاً شخصياً بين هذا المفكر وذلك العالم، فيتبادلان الرأي حول قضية من القضايا أو فكرة جديدة، او حل مشكلة من المشكلات، أو حتى ترجمة فقرة من الفقرات في بعض النصوص التي كتبت بلغات قديمة أو لغات لفها الغموض. والأمثلة متعددة على مثل هذا النوع من الاتصال. وقد يكون الاتصال على صورة خطابات وكتابات يتبادلها العلماء تبين وجهات نظرهم أو تعليقاتهم على نقطة من النقاط البحثية المُختلَف حولها.

ولكن ربما كانت صورة الاتصال الجمعي بين المفكرين أو العلماء تتحقق تحققاً قوياً وفعالاً من خلال السمنارات والندوات والمؤتمرات، حيث يلتقي فيها المفكر مع المفكر، ويدور النقاش والحوار بصورة علنية ومفتوحة أمام كل الحضور. فالسمنارات يقصد منها أن يقدم المفكر فكرته الرئيسية وورقة بحثه ويعرض أفكاره على مجموعة محدودة من أقرانه وتناقش الفكرة بصورة موضوعية ويكشف الباحث أو المفكر عن أبعاد جديدة تدخل ضمن فكرته مما يجعله في بعض الأحيان يعدل أو يغير من بعض الأفكار الواردة بورقته. ولكن بعض الغث من الناس يعتقد أن بإمكانه النيل من صاحب البحث لخلاف شخصي لا دخل له في البحث، فيعمد إلى النيل منه أمام مجتمع المفكرين، لكن هذا لا ينطلي على الحضور الذين يستصغرون هذا الحقد، إذ صاحبه لم يلتزم قواعد النقد الموضوعي، ولم يفطن إلى مقومات الروح النقدية السليمة.

أما الندوات العلمية فقد تكون ذات فاعلية وجاذبية أكبر إذ أنها

تتيح الفرصة لعدد كبير من المفكرين لحضورها، ولا يقتصر هذا العدد على الجامعة أو الهيئة العلمية المنظمة للندوة، بل قد يتجاوزها إلى حضور مفكرين آخرين من جامعات أخرى داخل البلد، أو داخل المنطقة الواحدة إذ كانت بلدان المنطقة مثل دول الخليج ترتبط بروابط متعددة، أو قد يتجاوز هذا إلى أن تصبح ندوة داخل القارة مثلاً، أو قد تأخذ الندوة شكل المؤتمر المصغر كما يحدث في الندوات القومية. وتلك الندوات تتيح للمفكرين الجدد فرصة الالتقاء بمفكرين متمرسين وخبراء لهم وزنهم في المحافل الدولية، كما أنها تتيح لهم أيضاً الالتقاء بالعلماء المشهورين ومعرفة بعض الجوانب الشخصية عنهم عن قرب.

أما المؤتمرات فتعد أعمق وسيلة للتواصل بين العلماء، وهي عادة تعقد على فترات تتراوح بين الثلاث سنوات والخمس سنوات إذا كانت الجمعيات العلمية الدولية هي التي تعقدها. وقد تقصر المدة عن تلك الفترة. وغالباً ما تكون المؤتمرات ذات محاور وحلقات ولكل منها موضوعاته، وغالباً ما يفضل بعض المفكرين الاشتراك في المؤتمرات بأكثر من ورقة بحثية تندرج تحت أكثر من محور، حتى تتاح له فرصة الالتقاء فكرياً بحشد أكبر من العلماء والمفكرين ويعرف دقائق وجهات نظرهم حول كثير من الموضوعات المطروحة للبحث، كما يعرف أيضاً كيف يناقش هذا العالم أو ذاك، وكيف ينقد رأي زميل له في قضية من القضايا. وهنا تكون فائدته أعمق وأكبر وتنعكس بالضرورة على الأبحاث التي يجريها. وربما كان كل هذا هو ما جعل بعض العلماء يذهبون إلى أن «حضور المؤتمرات العلمية يكسب العالم المبتدىء خبرة قيمة، ففيها يرى كيف يسهم العلماء في المعرفة بإضافاتهم إلى أعمال الآخرين، وكيف تنقد الأبحاث والأساس الذي ينبني عليه هذا النقد، ويعرف شيئاً عن شخصيات العلماء الذين يعملون معه في نفس

الميدان»[1] تلك المعرفة التي تجعل له في كثير من الأحيان شخصية بحثية مستقلة ومؤثرة أيضاً في أجيال تالية سوف تأخذ عنه بالضرورة كما أخذ هو عن السابق.

ولعل التواضع من أهم سمات العلماء، خاصة وأن التقاليد العلمية قرنت بين تواضع العلماء وجوانب أخلاقهم الشخصية، فالعالم الحق يبدي واضعاً جماً بصفة دائمة، لا يختال ولا يغتر، ولا يعتقد في نفسه ما ليس له، ويتجنب الإشارة في كتاباته إلى أنه أول من كتب في موضوع معين، ولا يحاول أن يقلل من شأن غيره من العلماء الآخرين مهما بدر منهم تجاهه[2].

ولقد حفظت لنا الكتابات التاريخية الكثير من سيرة العلماء والأطباء، وسلوكهم وشخصياتهم، وجوانب حياتهم المختلفة. ومن ذلك أن ابن رضوان الطبيب المصري الذي ولد في نهاية القرن العاشر الميلادي (998 م) ومارس الطب وعلمه لرهط من التلاميذ والأتباع، وترك العديد من المؤلفات، كان «ينتقد الآخرين نقداً لاذعاً نراه لا يتقبل أن ينتقد أحدهم أبقراط وخاصة جالينوس، وهو في دفاعه عن الآخرين يدل على علم عميق وغزير في طب جالينوس، ولكنه في الوقت نفسه يدل على تعصب أعمى وإيمان مطلق بالطب اليوناني في إيمان يجاوز التأليه»[3] وقد دلّت النصوص التي تركها علي بن رضوان على تعصبه الأعمى وغلطه وتحامله على أقرانه. ويقول في رده على رسالة بعث بها إليه ابن بطلان وألح في الرد قرأت مقالة الشيخ، أطال الله بقاءه، التي

(1) بيفردج، فن البحث العلمي، ص 23.
(2) فوزي العكش، البحث العلمي: المناهج والإجراءات، ص 40.
(3) سلمان قطاية، علي بن رضوان، ص 79.

أنفذها إلي بخطه فأذن لي أن أجيب عنها فعرفته أني مشغول عن هذا فألح فصرت كارهاً للجواب، فإن كان يغضبه فلا يلومني ويلوم نفسه إن كان الخطأ والغلط من قبله»[1] لا شك إذن في أن هذه الكلمات تفوح منها رائحة التعصب والانفعال الشديد، والعلم في واقع الأمر ينبغي أن يُدَرِبَ الإنسان على كيفية التحكم في انفعالاته الشخصية، وكيفية النظر للأمور نظرة محايدة لا تشوبها الأغراض ولا تفسدها الخلافات «ومن المؤكد أن الممارسة العلمية الطويلة والسليمة، لا بد أن تترك طابعها على طريقة تعامل العالم مع غيره من الناس، وذلك على الأقل في الأمور التي يقوم فيها صراع بين العوامل والميول الذاتية من جهة، وبين الحقائق الموضوعية من جهة أخرى»[2] وهذا ما لم يفطن إليه علي بن رضوان مما أكسب طابعه الأخلاقي فظاظة وغلظة، وجعل شهرته العلمية ليست أفضل من شهرة من هم أقل منه علماً.

(1) المرجع السابق، ص 89.

(2) فؤاد زكريا، التفكير العلمي، ص 304 ـ 305.

المحتويات